REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
DIRECCIÓN TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS E INNOVACIÓN

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

2016

VOLUMEN 2

Especificaciones Generales de Mantenimiento de carreteras

MINTRANSPORTE

INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
DIRECCIÓN TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS E INNOVACIÓN

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

VOLUMEN 2

Especificaciones Generales de Mantenimiento de carreteras

2016

MINTRANSPORTE

INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República de Colombia

Jorge Eduardo Rojas Giraldo
Ministro de Transporte

Carlos Alberto García Montes
Director General Instituto Nacional De Vias - INVIAS

Luis Roberto D'Pablo Ramírez
Director Técnico - INVIAS

Carlos Alberto Valencia Escobar
Subdirector de Estudios e Innovación - INVIAS

Alfonso Montejo Fonseca
Supervisor de Contrato - INVIAS

Consorcio Manual Vial
Marcos José Mafioly Cantillo
Consultor

MINTRANSPORTE

INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

CONSORCIO MANUAL VIAL

Marcos José Mafioly Cantillo
Representante Legal

GRUPO DE TRABAJO

Fernando Sánchez Sabogal
Director de los Estudios

Marcos José Mafioly Cantillo
Coordinador de los Estudios

Robinson Villamil Rojas
Asesor de Mantenimiento Vial

Miguel Alejandro Jiménez Diaz
José Antonio Solano Puche
María Bleidy Escobar Hernández
Especialistas en Vías

Leonardo Antonio Rosas Sánchez
Especialista en Geotecnia
Especialista en Túneles

Roberto Vásquez Madero
Especialista en Hidráulica e Hidrología

Carlos Argote Medrano
Especialista en Estructuras

Juan Eugenio Cañavera Saavedra
Aseguramiento o Gestión de Calidad

Sandra Patricia Gavilán Acevedo
Auditor de Calidad

Ismael Mafioly Rodríguez
Especialista en Pavimentos

Libardo Joaquín Franco Causil
Especialista Ambiental

Juan Bolívar Mafioly Rodríguez
Ingeniero de Sistemas

Paolo Mafioly Puche
Rafael Enrique Melo Becerra
Ingenieros Auxiliares

Francisco Javier Galaraga
Frank Fredy Galaraga
Julio Cesar Posada Correa
JenySay Espitia Mafioly
Auxiliares de Ingenieria

Carlos Iván Mafioly Niño
Francisco Javier Mafioly Niño
Dibujantes

Diana Carolina Castro Jiménez
Ana Milé Gutiérrez Umbarila
Secretarias

TABLA DE CONTENIDO

1000	**ASPECTOS GENERALES**	**V2-1000 1**
1100	**DERECHO DE VÍA**	**V2-1100 1**
1110	**CONTROL DE LA VEGETACIÓN**	**V2-1110 1**
1111	Rocería y desmonte	V2-1111 1
1112	Remoción de arbustos	V2-1112 1
1113	Poda de árboles	V2-1113 1
1120	**CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS**	**V2-1120 1**
1121	Recolección y retiro de basuras y desechos	V2-1121 1
1122	Retiro de obstáculos	V2-1122 1
1123	Retiro de animales muertos	V2-1123 1
1124	Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores	V2-1124 1
1125	Limpieza de pavimento asfáltico o rígido	V2-1125 1
1130	**MANTENIMIENTO DE TALUDES**	**V2-1130 1**
1131	Despedrado de taludes	V2-1131 1
1132	Prevención de la erosión de taludes	V2-1132 1
1133	Reparación de la erosión de taludes	V2-1133 1
1134	Remoción de derrumbes menores	V2-1134 1
1135	Abatimiento de taludes	V2-1135 1
1136	Mallas para el control de taludes	V2-1136 1
1137	Drenes de penetración transversal	V2-1137 1
1140	**MANTENIMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES**	**V2-1140 1**
1141	Plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales	V2-1141 1
1142	Riego de arbustos, césped y plantas ornamentales	V2-1142 1
1143	Mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos	V2-1143 1
1150	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS**	**V2-1150 1**
1151	Limpieza de muros	V2-1151 1
1152	Sellado de grietas en muros de concreto	V2-1152 1
1153	Reparaciones superficiales del concreto	V2-1153 1
1154	Protección anti grafiti	V2-1154 1
1160	**ACTIVIDADES DE CORRECCIÓN**	**V2-1160 1**
1161	Reparación de cercas de alambre	V2-1161 1
1162	Descarga de muros	V2-1162 1
1163	Rastreo	V2-1163 1
1200	**PAVIMENTOS**	**V2-1200 1**
1210	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS**	**V2-1210 1**
1211	Sellado de grietas en calzada y bermas	V2-1211 1
1212	Parcheo en calzada y bermas pavimentadas	V2-1212 1
1213	Parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas	V2-1213 1
1214	Bacheo de pavimentos asfálticos	V2-1214 1

1215	Nivelación de bermas granulares no revestidas	V2-1215 1
1220	**MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS**	**V2-1220 1**
1221	Riegos sin gravilla	V2-1221 1
1222	Sello de arena-asfalto	V2-1222 1
1223	Tratamiento superficial	V2-1223 1
1224	Lechada asfáltica y microaglomerado en frío	V2-1224 1
1225	Sello del Cabo	V2-1225 1
1226	Microaglomerado en caliente	V2-1226 1
1227	Sobrecapa delgada	V2-1227 1
1228	Mezcla drenante	V2-1228 1
1229	Fresado de pavimento asfáltico	V2-1229 1
1230	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS**	**V2-1230 1**
1231	Sellado de grietas en calzada y bermas	V2-1231 1
1232	Nivelación de bermas granulares no revestidas	V2-1232 1
1240	**MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS**	**V2-1240 1**
1241	Reposición del material de sello de juntas	V2-1241 1
1242	Cosido cruzado	V2-1242 1
1243	Cepillado de la superficie	V2-1243 1
1244	Ranurado de la superficie	V2-1244 1
1245	Instalación de pasadores	V2-1245 1
1246	Estabilización y elevación de losas	V2-1246 1
1247	Reparación en espesor parcial	V2-1247 1
1248	Reparación en espesor total	V2-1248 1
1249	Reemplazo de losas	V2-1249 1
1250	**MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO**	**V2-1250 1**
1251	Limpieza de pavimento de adoquines de concreto	V2-1251 1
1252	Reparación de deformaciones localizadas del pavimento	V2-1252 1
1253	Reemplazo de adoquines	V2-1253 1
1254	Restauración del confinamiento lateral del pavimento	V2-1254 1
1300	**AFIRMADO**	**V2-1300 1**
1310	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS**	**V2-1310 1**
1311	Bacheo	V2-1311 1
1312	Perfilado ligero	V2-1312 1
1313	Control de polvo con cloruro de calcio	V2-1313 1
1314	Tratamiento con rastras	V2-1314 1
1320	**MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE AFIRMADOS**	**V2-1320 1**
1321	Perfilado pesado	V2-1321 1
1322	Recarga de grava	V2-1322 1
1323	Reciclado de afirmado	V2-1323 1
1400	**DRENAJE**	**V2-1400 1**

TABLA DE CONTENIDO

1410	**MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL**	**V2-1410 1**
1411	Limpieza de cunetas revestidas, descargas de subdrenes, bajantes de agua y disipadores de energía	V2-1411 1
1412	Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas	V2-1412 1
1413	Limpieza de canales y zanjas de coronación	V2-1413 1
1414	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ	V2-1414 1
1415	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto	V2-1415 1
1416	Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto	V2-1416 1
1420	**MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL**	**V2-1420 1**
1421	Limpieza de alcantarillas	V2-1421 1
1422	Reparación y reposición parcial de alcantarillas	V2-1422 1
1430	**MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUBSUPERFICIAL**	**V2-1430 1**
1431	Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes	V2-1431 1
1440	**PROTECCIÓN DE CORRIENTES**	**V2-1440 1**
1441	Limpieza de cauces	V2-1441 1
1442	Defensas fluviales de riberas	V2-1442 1
1500	**SEGURIDAD VIAL**	**V2-1500 1**
1510	**MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES**	**V2-1510 1**
1511	Limpieza de señales verticales	V2-1511 1
1512	Reemplazo de señales verticales laterales	V2-1512 1
1513	Suministro e instalación de señales verticales laterales	V2-1513 1
1514	Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable	V2-1514 1
1520	**MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**	**V2-1520 1**
1521	Líneas de demarcación y marcas viales	V2-1521 1
1522	Eliminación de líneas de demarcación y marcas viales	V2-1522 1
1523	Reposición e instalación de delineadores de piso elevados	V2-1523 1
1524	Limpieza de delineadores de piso elevados	V2-1524 1
1525	Bandas alertadoras longitudinales	V2-1525 1
1530	**MANTENIMIENTO DE DELINEADORES VERTICALES**	**V2-1530 1**
1531	Limpieza de delineadores verticales	V2-1531 1
1532	Reposición e instalación de delineadores verticales	V2-1532 1
1540	**MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD**	**V2-1540 1**
1541	Limpieza de defensas metálicas	V2-1541 1
1542	Reparación de defensas metálicas	V2-1542 1
1543	Reparación de lechos de frenado	V2-1543 1
1544	Limpieza de defensas de concreto	V2-1544 1
1545	Reparación de defensas de concreto	V2-1545 1
1600	**PUENTES**	**V2-1600 1**
1610	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES**	**V2-1610 1**
1611	Limpieza de losa de aproximación	V2-1611 1

1612	Limpieza de juntas de dilatación	V2-1612 1
1613	Limpieza de andenes y bordillos	V2-1613 1
1614	Limpieza y protección de conos y taludes	V2-1614 1
1615	Limpieza de drenes	V2-1615 1
1616	Limpieza de apoyos	V2-1616 1
1620	**MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES**	**V2-1620 1**
1621	Limpieza de superficies de concreto con agua a presión	V2-1621 1
1622	Limpieza de superficies metálicas con agua a presión	V2-1622 1
1623	Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero	V2-1623 1
1624	Reemplazo de juntas de dilatación	V2-1624 1
1625	Reposición de apoyos	V2-1625 1
1626	Reparación de carpeta asfáltica	V2-1626 1
1627	Construcción y reposición de drenes	V2-1627 1
1628	Reparación, limpieza y pintura de barandas	V2-1628 1
1629	Recalce de cimentación	V2-1629 1
1700	**TÚNELES**	**V2-1700 1**
1710	**MANTENIMIENTO RUTINARIO DE TÚNELES**	**V2-1710 1**
1711	Limpieza de túnel	V2-1711 1
1712	Mantenimiento del sistema de drenaje	V2-1712 1
1713	Mantenimiento de la demarcación en túnel	V2-1713 1
1714	Limpieza del pavimento en túnel	V2-1714 1
1715	Inspección visual de estructuras en concreto	V2-1715 1
1720	**MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE TÚNELES**	**V2-1720 1**
1721	Mantenimiento periódico del sistema de drenaje	V2-1721 1
1722	Reparaciones de concreto	V2-1722 1
1723	Manejo de filtraciones	V2-1723 1
1730	**MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS**	**V2-1730 1**
1731	Mantenimiento del sistema de iluminación	V2-1731 1
1732	Inspección del sistema de ventilación	V2-1732 1
1733	Inspección de instalaciones eléctricas	V2-1733 1

TABLA DE CONTENIDO

1010 OBJETIVOS, ÁMBITO DE APLICACIÓN, TÉRMINOS Y DEFINICIONES V2-1000 5

1010.1 OBJETIVOS v2-1000 5
1010.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN v2-1000 5
1010.3 CODIFICACIÓN v2-1000 6
1010.4 SIGLAS Y ACRÓNIMOS v2-1000 6
1010.5 UNIDADES DE MEDIDA v2-1000 7
1010.6 GÉNERO v2-1000 8
1010.7 DEFINICIONES GENERALES APLICABLES AL DOCUMENTO v2-1000 13
1010.7.1 ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO v2-1000 13
1010.7.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO v2-1000 13
1010.7.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO v2-1000 13
1010.7.4 CONTRATISTA v2-1000 13
1010.7.5 CONTRATO v2-1000 13
1010.7.6 ESPECIFICACIONES GENERALES v2-1000 14
1010.7.7 ESPECIFICACIONES PARTICULARES v2-1000 14
1010.7.8 GESTOR TÉCNICO v2-1000 14
1010.7.9 INSTITUTO v2-1000 14
1010.7.10 INTERVENTOR v2-1000 14
1010.7.11 MANTENIMIENTO v2-1000 15
1010.7.12 NORMA DE ENSAYO v2-1000 15
1010.7.13 ACLARACIÓN SOBRE LAS DEFINICIONES v2-1000 15
1010.8 CAMBIOS DE DENOMINACIÓN O DE RESPONSABILIDADES v2-1000 15
1010.9 LISTADO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO v2-1000 15

1020 DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA V2-1000 21

1020.1 NORMAS DE ENSAYO v2-1000 21
1020.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS v2-1000 21
1020.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN DOCUMENTOS v2-1000 21

1030 ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD V2-1000 23

1030.1 INTRODUCCIÓN v2-1000 23
1030.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL v2-1000 23
1030.3 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS v2-1000 23
1030.4 SANIDAD Y LIMPIEZA EN ZONAS DE CAMPAMENTOS v2-1000 24

1040 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA V2-1000 25

1040.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD LEGAL v2-1000 25
1040.2 CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO v2-1000 25
1040.3 CALIDAD v2-1000 25
1040.4 AUTOCONTROL v2-1000 26
1040.5 PERMISOS Y LICENCIAS v2-1000 26
1040.6 PATENTES Y REGALÍAS v2-1000 26
1040.7 SERVIDUMBRES v2-1000 27
1040.8 CONTRATACIÓN DE PERSONAL v2-1000 27

1040.9 RESPONSABILIDAD POR AVERÍAS Y RECLAMOS **V2-1000 28**
1040.10 USO DE EXPLOSIVOS **V2-1000 28**
1040.11 COMODIDAD DEL PÚBLICO **V2-1000 29**

1050 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS **V2-1000 31**

1050.1 VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO **V2-1000 31**
1050.2 LIBRO DE OBRA **V2-1000 31**
1050.3 REUNIONES DE EVALUACIÓN Y COORDINACIÓN **V2-1000 31**
1050.4 ACCESO A LA ZONA DE LOS TRABAJOS **V2-1000 32**
1050.5 SUPERVISIÓN DE ENSAYOS Y PRUEBAS **V2-1000 32**

1060 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS **V2-1000 33**

1060.1 MOVILIZACIÓN **V2-1000 33**
1060.2 ENTREGA DEL TERRENO **V2-1000 33**
1060.3 VALLAS INFORMATIVAS **V2-1000 34**
1060.4 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS **V2-1000 34**
1060.5 EQUIPOS **V2-1000 35**
1060.5.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS V2-1000 35
1060.5.2 EMISIONES V2-1000 35
1060.5.3 ASPECTOS DE SEGURIDAD V2-1000 36
1060.5.4 OTRAS CONSIDERACIONES V2-1000 36
1060.6 TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES **V2-1000 36**
1060.7 TRANSPORTE Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS O RADIACTIVOS **V2-1000 37**
1060.8 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS **V2-1000 37**
1060.9 CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, CIENTÍFICO, HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO **V2-1000 38**
1060.10 TRABAJOS NOCTURNOS **V2-1000 39**
1060.11 TRABAJOS BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS **V2-1000 39**
1060.12 TRABAJOS NO AUTORIZADOS **V2-1000 39**
1060.13 TRABAJOS DEFECTUOSOS **V2-1000 40**
1060.14 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS **V2-1000 40**
1060.14.1 DESVÍOS PARA EL TRANSPORTE DE LOS MATERIALES DEL PROYECTO V2-1000 40
1060.14.2 DESVÍOS PARA LA CIRCULACIÓN DEL TRÁNSITO PÚBLICO V2-1000 41
1060.15 MATERIALES **V2-1000 41**
1060.15.1 ASPECTOS GENERALES V2-1000 41
1060.15.2 FUENTES DE MATERIALES V2-1000 42
1060.15.2.1 Selección de fuentes de materiales v2-1000 42
1060.15.2.2 Calidad de los agregados v2-1000 43
1060.15.2.3 Control de calidad de los agregados v2-1000 43
1060.15.2.4 Aprobación de las fuentes de materiales v2-1000 43
1060.15.3 EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE MATERIALES V2-1000 44
1060.15.3.1 Aspectos generales v2-1000 44
1060.15.3.2 Equipo para la elaboración de los agregados triturados v2-1000 44
1060.15.4 ACOPIO DE LOS AGREGADOS V2-1000 45
1060.16 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES **V2-1000 45**
1060.17 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS **V2-1000 46**
1060.18 LIMPIEZA FINAL DEL SITIO DE LOS TRABAJOS **V2-1000 46**

1070 ASPECTOS AMBIENTALES V2-1000 49

1070.1 GENERALIDADES v2-1000 49
1070.2 CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL v2-1000 49
1070.3 PROTECCIÓN DE LA FLORA Y DE LA FAUNA v2-1000 50
1070.4 USO DE LOS CURSOS DE AGUA v2-1000 50
1070.5 RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN v2-1000 51
1070.6 DRENAJE v2-1000 51
1070.7 CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS, BODEGAS Y TALLERES v2-1000 51
1070.8 PATIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO v2-1000 52
1070.9 EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE SUELOS Y AGREGADOS v2-1000 52
1070.10 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y DE ELABORACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO v2-1000 53
1070.11 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS v2-1000 54
1070.12 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE v2-1000 55
1070.13 CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES v2-1000 55
1070.14 INCUMBENCIA v2-1000 56

1080 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS V2-1000 57

1080.1 CONTROL v2-1000 57
1080.2 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS v2-1000 57
1080.2.1 SOLICITUD DE APROBACIÓN POR PARTE DEL CONTRATISTA v2-1000 57
1080.2.2 APROBACIÓN POR PARTE DEL INTERVENTOR v2-1000 57

1090 MEDIDA Y PAGO DEL TRABAJO EJECUTADO V2-1000 59

1090.1 MEDIDA v2-1000 59
1090.1.1 ASPECTOS GENERALES v2-1000 59
1090.1.2 PROCEDIMIENTO DE MEDIDA v2-1000 59
1090.2 PAGO v2-1000 59
1090.2.1 ABONO POR EL TRABAJO EJECUTADO v2-1000 59
1090.2.2 PRECIOS UNITARIOS v2-1000 60
1090.3 ACLARACIÓN SOBRE LA MEDIDA Y EL PAGO v2-1000 61

Página en blanco

1010 OBJETIVOS, ÁMBITO DE APLICACIÓN, TÉRMINOS Y DEFINICIONES

1010.1 OBJETIVOS

Los objetivos de las presentes especificaciones generales de mantenimiento de carreteras son:

- Mejorar la eficacia y la eficiencia de las labores de mantenimiento de la red vial nacional no concesionada.

- Brindar estándares verificables para un conjunto amplio de actividades de mantenimiento de las carreteras.

1010.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes especificaciones generales de mantenimiento forman parte de los contratos celebrados por el Instituto Nacional de Vías para la conservación de las carreteras no concesionadas a cargo de la Nación.

Los usuarios podrán advertir que estas especificaciones, por sí solas, no ofrecen un registro completo de los procesos y procedimientos relacionados con las actividades de mantenimiento incluidas en ellas, por lo que se deberán leer e interpretar en conjunto con las especificaciones generales de construcción de carreteras y las normas de ensayo de materiales del Instituto.

Dado que las actividades que comprende la conservación vial son casi ilimitadas, la gran mayoría de ellas no forma parte de este documento, motivo por el cual todas aquéllas que se deban realizar en desarrollo de un contrato determinado y no se encuentren incluidas aquí, se ejecutarán de acuerdo con lo que establezcan las especificaciones particulares aplicables al contrato, las cuales prevalecerán sobre las generales y podrán modificarlas o complementarlas.

Todas las actividades de mantenimiento que no estén cubiertas por especificaciones particulares, se ejecutarán conforme a las presentes especificaciones generales, siempre y cuando dichas actividades formen parte de ellas. En todas las actividades de mantenimiento descritas en las presentes especificaciones generales se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus respectivos títulos, en tanto no se opongan a lo establecido en la ley de contratación vigente y en el pliego de condiciones que dio origen al contrato. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de las disposiciones recién citadas.

Todos los temas contemplados en el Capítulo 1000, "*Aspectos Generales*", del presente documento, sin excepción, forman parte de todas y cada una de las especificaciones generales y particulares de mantenimiento, salvo que el Pliego de Condiciones aplicable al contrato manifieste expresamente algo en contrario.

1010.3 CODIFICACIÓN

La codificación utilizada para la presentación de las actividades incluidas en estas especificaciones se basa en un sistema de tres niveles. Un ELEMENTO considera las INTERVENCIONES que incluyen las ACTIVIDADES que forman parte de él. Por ejemplo, el ELEMENTO 1100, DERECHO DE VÍA, considera las siguientes INTERVENCIONES:

1110 Control de la vegetación
1120 Control de basura y remoción de obstáculos
1130 Mantenimiento de taludes
1140 Mantenimiento de áreas ajardinadas
1150 Mantenimiento rutinario de muros
1160 Actividades de corrección

Y la INTERVENCIÓN 1110, Control de la Vegetación, incluye las siguientes actividades:

1111 Rocería y desmonte
1112 Remoción de arbustos
1113 Poda de árboles

Todas las actividades incluidas en estas especificaciones se presentan y describen de acuerdo con un formato normalizado. Por ejemplo, la Actividad 1111, Rocería y desmonte, incluye:

1111.1 Descripción
1111.2 Materiales
1111.3 Procedimiento de ejecución
1111.4 Aceptación del trabajo
1111.5 Medida y pago

1010.4 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Las presentes especificaciones hacen referencia ocasional a instituciones o métodos de ensayo nacionales y extranjeros, que son más conocidos por su sigla o por su acrónimo. Algunos de ellos se presentan en la Tabla 1010-1

Tabla 1010-1 Instituciones o métodos de ensayo de referencia

SIGLA	INSTITUCIÓN O MÉTODO DE ENSAYO
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	American Concrete Institute
ASTM	ASTM International (antes American Society for Testing and Materials)
CALTRANS	California Department of Transportation
EN	Norma europea
FHWA	Federal Highway Adminstration
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
INV	Instituto Nacional de Vías de Colombia
INVÍAS	Instituto Nacional de Vías de Colombia
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ISO	International Organization for Standardization
MELC	Método de Ensayo de Laboratorio Central - Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente de España
MOPT	Antiguo Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia
MT	Ministerio de Transporte de Colombia
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NLT	Normas de Ensayo del Centro de Estudios de Carreteras de España
NTC	Norma Técnica Colombiana
PCA	Portland Cement Association
RRL	Antiguo Road Research Laboratory del Reino Unido
SSPC	Society for Protective Coatings
TRL	Transport Research Laboratory del Reino Unido
UNE	Una norma española

1010.5 UNIDADES DE MEDIDA

Algunos de los símbolos para las unidades de medida utilizadas en estas especificaciones se definen como se indica en la Tabla 1010-2. Aquellos que no se encuentren incluidos, se definirán como lo establece la Norma NTC-ISO 80000-1 "*Cantidades y unidades, Parte 1: Generalidades*" o, en su defecto, en las especificaciones y normas a las cuales hace referencia el presente documento. Por su parte, la Tabla 1010-3 presenta los factores de conversión de unidades de mayor utilización.

Tabla 1010- 2 Unidades de medida

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
°C	grado Celsius
cm	centímetro
cm^2	centímetro cuadrado
cm^3	centímetro cúbico
d	decímetro
g	gramo
ha	hectárea
hm	hectómetro
kg	kilogramo masa
kgf	kilogramo fuerza
km	kilómetro
kN	kilonewton
kPa	kilopascal
l	litro
lb	libra
m	metro
mg	miligramo
mm	milímetro
m^2	metro cuadrado
m^3	metro cúbico
MPa	megapascal
µm	micrómetro
N	newton
P	poise
Pa	pascal
pg	pulgada
psi	libras por pulgada cuadrada
s	segundo
t	tonelada (1000 kg o 1000 kgf)
u	unidad

1010.6 GÉNERO

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres en todos sus documentos técnicos, es una de las preocupaciones fundamentales del Instituto Nacional de Vías.

La Real Academia Española establece que "*la actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, y complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos*". Dispone, además, que "*en los*

sustantivos que designan seres animados existe la posibilidad del uso genérico del masculino para designar la clase, es decir, a todos los individuos de la especie, sin distinción de sexos".

En atención a lo dispuesto por la Real Academia, cuya misión principal es la defensa de la unidad de la lengua española, a lo largo de este documento los diferentes oficios y funciones se definen y describen en género masculino, sobreentendiéndose que la referencia es extensiva siempre al género femenino.

Página en blanco

Tabla 1010-3 Factores de conversión de unidades de medida

FACTORES DE CONVERSIÓN DE UNIDADES									
Conversiones aproximadas a unidades SI					**Conversiones aproximadas desde unidades SI**				
Símbolo	**Si conoce**	**Multiplique por**	**Para convertir a**	**Símbolo**	**Símbolo**	**Si conoce**	**Multiplique por**	**Para convertir a**	**Símbolo**
LONGITUD					**LONGITUD**				
pg	pulgadas	25.4	milímetros	mm	mm	milímetros	0.039	pulgadas	pg
pie	pies	0.305	metros	m	m	metros	3.28	pies	pie
yd	yardas	0.914	metros	m	m	metros	1.09	yardas	yd
mi	millas	1.61	kilómetros	km	km	kilómetros	0.621	millas	mi
ÁREA					**ÁREA**				
pg^2	pulgadas cuadradas	645.2	milímetros cuadrados	mm^2	mm^2	milímetros cuadrados	0.0016	pulgadas cuadradas	pg^2
pie^2	pies cuadrados	0.093	metros cuadrados	m^2	m^2	metros cuadrados	10.764	pies cuadrados	pie^2
yd^2	yardas cuadradas	0.836	metros cuadrados	m^2	m^2	metros cuadrados	1.195	yardas cuadradas	yd^2
VOLUMEN					**VOLUMEN**				
gal	galones	3.785	litros	l	l	litros	0.264	galones	gal
pie^3	pies cúbicos	0.028	metros cúbicos	m^3	m^3	metros cúbicos	35.71	pies cúbicos	pie^3
yd^3	yardas cúbicas	0.765	metros cúbicos	m^3	m^3	metros cúbicos	1.307	yardas cúbicas	yd^3
MASA					**MASA**				
oz	onzas	28.35	gramos	g	g	gramos	0.035	onzas	oz
lb	libras	0.454	kilogramos	kg	kg	kilogramos	2.202	libras	lb
FUERZA Y PRESIÓN O ESFUERZO					**FUERZA Y PRESIÓN O ESFUERZO**				
lbf	libras fuerza	4.45	newton	N	N	newton	0.225	libras	lbf
lbf/pg^2	libras fuerza por pulgada cuadrada	6.89	kilopascales	kPa	kPa	kilopascales	0.145	libras fuerza por pulgada cuadrada	lbf/pg^2
MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN					**MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN**				
lb/pie^3	libras por pie cúbico	16.02	kilogramos por metro cúbico	kg/m^3	kg/m^3	kilogramos por metro cúbico	0.0624	libras por pie cúbico	lb/pie^3
TEMPERATURA					**TEMPERATURA**				
°F	grados Fahrenheit	(F-32) / 1.8	grados Celsius	°C	°C	grados Celsius	1.8C + 32	grados Fahrenheit	°F

Página en blanco

1010.7 DEFINICIONES GENERALES APLICABLES AL DOCUMENTO

1010.7.1 Actividad de mantenimiento

Trabajo de mantenimiento de vial que se puede definir, individualizar y diferenciar claramente de otros, para el cual se describen procedimientos generales de ejecución, se estipulan los materiales requeridos, se establecen los requisitos de calidad a los que se debe ajustar para su recibo y se fijan las condiciones para la medida y el pago del trabajo realizado correctamente.

1010.7.2 Actividades de mantenimiento periódico

Acciones que se requieren ocasionalmente o con una periodicidad superior a un año en una carretera y sus elementos conexos y que, en cierta medida, se pueden programar con antelación, debido a que son determinadas principalmente por el tránsito y las condiciones meteorológicas.

1010.7.3 Actividades de mantenimiento rutinario

Actividades destinadas a reparar o reponer situaciones de deterioro que se producen en la carretera y en sus elementos conexos a lo largo del año y que, en cierta medida, son independientes de la intensidad del tránsito y de las condiciones meteorológicas.

1010.7.4 Contratista

Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para ejecutar los trabajos de mantenimiento, que ha de cumplir lo establecido en el Pliego de Condiciones y en las especificaciones generales y particulares correspondientes.

1010.7.5 Contrato

Convenio escrito, suscrito por el Instituto Nacional de Vías y por el Contratista, que describe el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos de mantenimiento por realizar y que cubre el suministro de materiales en el sitio, mano de obra, herramientas y los equipos y cuidados necesarios para la ejecución de cada actividad en acuerdo con las especificaciones generales y las particulares y los demás documentos del proyecto según lo establezca el Pliego de Condiciones, así como la administración, los imprevistos y la utilidad y la responsabilidad del Contratista sobre la estabilidad de los trabajos y la protección ambiental, y todas las demás obligaciones que impone la ley a los contratistas de obra pública. De acuerdo con el literal a) del artículo 32 de la ley 80 de 1993, los contratos cuyo objeto sea el mantenimiento de un bien inmueble son contratos de obra.

1010.7.6 Especificaciones generales

Conjunto de disposiciones que especifican el alcance de las diferentes actividades de mantenimiento, las exigencias sobre los materiales por utilizar, las pruebas de control de calidad y las modalidades para la medida y el pago del trabajo de mantenimiento ejecutado. También incluyen, a modo informativo, una descripción de los procedimientos más usuales para la ejecución de los trabajos, de manera que se ajusten a los requisitos especificados. Las especificaciones generales constituyen el objeto del presente documento.

1010.7.7 Especificaciones particulares

Conjunto de disposiciones adicionales o complementarias a las especificaciones generales y que priman sobre éstas, las cuales abarcan y definen condiciones específicas de un proyecto particular de mantenimiento.

1010.7.8 Gestor técnico

Persona natural, con matrícula profesional vigente de ingeniero civil o de ingeniero de vías y transportes en la República de Colombia, funcionario del Instituto Nacional de Vías, designado mediante acto administrativo expedido por superior competente, para actuar en el desarrollo del contrato, cumpliendo las funciones de control y vigilancia que le asigna la resolución 2567 de 2010, de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías. En caso de que esta resolución sea reemplazada por otro acto administrativo de igual o superior jerarquía, se considerará la aplicabilidad de este último.

1010.7.9 Instituto

Siempre que en estas especificaciones se mencione el Instituto sin complemento alguno, se entenderá que se hace referencia expresa al Instituto Nacional de Vías de Colombia (Invías).

1010.7.10 Interventor

Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para efectuar, en representación del Instituto Nacional de Vías, el control y la vigilancia de los trabajos realizados por el Contratista, que ha de cumplir lo establecido en los respectivos Términos de Referencia y en todas las disposiciones legales vigentes en relación con el ejercicio de su función, en especial el Manual de Interventoría, adoptado mediante la resolución 2566 de 2010, de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías. En caso de que esta resolución sea reemplazada por otro acto administrativo de igual o superior jerarquía, se considerará la aplicabilidad de este último.

1010.7.11 Mantenimiento

Conjunto de actividades destinadas a preservar la condición de una carretera y de sus componentes, tales como el derecho de vía, calzadas, bermas, elementos de drenaje, estructuras, túneles, dispositivos de seguridad y control de tránsito, etc., con el fin de que sigan prestando de manera efectiva el servicio para el cual fueron construidos o dispuestos.

1010.7.12 Norma de ensayo

Documento reconocido y aceptado ampliamente en el campo de la ingeniería de carreteras, que suministra métodos de ensayo, acompañados de su definición o de notas explicativas, o de ambas, ilustraciones, ejemplos, etc.

1010.7.13 Aclaración sobre las definiciones

El Instituto Nacional de Vías no considera necesario definir dentro del numeral 1010.7 aquellos términos técnicos cuyo significado o interpretación resulten suficientemente conocidos o claros para los ingenieros que ejercen su actividad en la ingeniería vial en la República de Colombia, ni para aquellos otros que se puedan encontrar definidos de manera explícita en el Pliego de Condiciones, en los Términos de Referencia, en las diferentes Actividades de las presentes Especificaciones o en el glosario del Manual de Mantenimiento de Carreteras. Sin embargo, si en el Pliego de Condiciones o en los Términos de Referencia se encuentra alguna definición que no concilia con las presentadas en el numeral 1010.7, se entenderá que, para efectos de la aplicación de las especificaciones generales de mantenimiento de carreteras, prevalecerán las definiciones indicadas en éstas.

1010.8 CAMBIOS DE DENOMINACIÓN O DE RESPONSABILIDADES

Si durante el período de vigencia de las presentes especificaciones, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o cualesquiera de las demás entidades y de los organismos a los cuales se hace referencia en el documento, sufren modificación en su nombre, en su sigla o su acrónimo, o son suprimidos o reestructurados, se entenderá, para los efectos de la aplicación de todo su contenido, que la denominación con la cual aparecen tales entidades y organismos en el presente documento, es reemplazada inmediatamente por la de aquellas que hayan asumido sus funciones, en relación directa y exclusiva con el tópico sobre el cual son citadas de manera específica.

1010.9 LISTADO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

La Tabla 1010-4 presenta la lista y clasificación de las actividades de mantenimiento rutinario y periódico consideradas en estas especificaciones.

Tabla 1010-4 Listado y clasificación de las actividades de mantenimiento

Actividad	Denominación	Clasificación
1100	**Derecho de vía**	
1111	Rocería y desmonte	Rutinaria
1112	Remoción de arbustos	Rutinaria
1113	Poda de árboles	Rutinaria
1121	Recolección y retiro de basuras y desechos	Rutinaria
1122	Retiro de obstáculos	Rutinaria
1123	Retiro de animales muertos	Rutinaria
1124	Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores	Rutinaria
1125	Limpieza de pavimento asfáltico o rígido	Rutinaria
1131	Despedrado de taludes	Rutinaria
1132	Prevención de la erosión de taludes	Periódica
1133	Reparación de la erosión de taludes	Periódica
1134	Remoción de derrumbes menores	Rutinaria
1135	Abatimiento de taludes	Periódica
1136	Mallas para el control de taludes	Periódica
1137	Drenes de penetración transversal	Periódica
1141	Plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales	Rutinaria
1142	Riego de arbustos, césped y plantas ornamentales	Rutinaria
1143	Mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos	Rutinaria
1151	Limpieza de muros	Rutinaria
1152	Sellado de grietas en muros de concreto	Rutinaria
1153	Reparaciones superficiales del concreto	Rutinaria
1154	Protección anti grafiti	Rutinaria
1161	Reparación de cercas de alambre	Rutinaria
1162	Descarga de muros	Rutinaria
1163	Rastreo	Periódica
1200	**Pavimentos**	
1211	Sellado de grietas en calzada y bermas (pavimentos asfálticos)	Rutinaria
1212	Parcheo en calzada y bermas pavimentadas	Rutinaria
1213	Parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas	Rutinaria
1214	Bacheo de pavimentos asfálticos	Rutinaria
1215	Nivelación de bermas granulares no revestidas (pavimentos asfálticos)	Rutinaria
1221	Riegos sin gravilla	Periódica
1222	Sello de arena-asfalto	Periódica
1223	Tratamiento superficial	Periódica
1224	Lechada asfáltica y microaglomerado en frío	Periódica
1225	Sello del Cabo	Periódica
1226	Microaglomerado en caliente	Periódica

Actividad	Denominación	Clasificación
1227	Sobrecapa delgada	Periódica
1228	Mezcla drenante	Periódica
1229	Fresado de pavimento asfáltico	Periódica
1231	Sellado de grietas en calzada y bermas (pavimentos rígidos)	Rutinaria
1232	Nivelación de bermas granulares no revestidas (pavimentos rígidos)	Rutinaria
1241	Reposición del material de sello de juntas	Periódica
1242	Cosido cruzado	Periódica
1243	Cepillado de la superficie	Periódica
1244	Ranurado de la superficie	Periódica
1245	Instalación de pasadores	Periódica
1246	Estabilización y elevación de losas	Periódica
1247	Reparación en espesor parcial	Periódica
1248	Reparación en espesor total	Periódica
1249	Reemplazo de losas	Periódica
1251	Limpieza del pavimento (adoquines de concreto)	Rutinaria
1252	Reparación de deformaciones localizadas del pavimento (adoquines de concreto)	Rutinaria
1253	Reemplazo de adoquines	Rutinaria
1254	Restauración del confinamiento lateral del pavimento (adoquines de concreto)	Periódica
1300	**Afirmado**	
1311	Bacheo	Rutinaria
1312	Perfilado ligero	Rutinaria
1313	Control de polvo con cloruro de calcio	Rutinaria
1314	Tratamiento con rastras	Rutinaria
1321	Perfilado pesado	Periódica
1322	Recarga de grava	Periódica
1323	Reciclado de afirmado	Periódica
1400	**Drenaje**	
1411	Limpieza de cunetas revestidas, descargas de subdrenes, bajantes de agua y disipadores de energía	Rutinaria
1412	Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas	Rutinaria
1413	Limpieza de canales y zanjas de coronación	Rutinaria
1414	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ	Periódica
1415	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto	Periódica
1416	Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto	Rutinaria

Actividad	Denominación	Clasificación
1421	Limpieza de alcantarillas	Rutinaria
1422	Reparación y reposición parcial de alcantarillas	Periódica
1431	Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes	Periódica
1441	Limpieza de cauces	Periódica
1442	Defensas fluviales de riberas	Periódica
1500	**Seguridad vial**	
1511	Limpieza de señales verticales	Rutinaria
1512	Reemplazo de señales verticales laterales	Rutinaria
1513	Suministro e instalación de señales verticales laterales	Rutinaria
1514	Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable	Rutinaria
1521	Líneas de demarcación y marcas viales	Periódica
1522	Eliminación de líneas de demarcación y marcas viales	Periódica
1523	Reposición e instalación de delineadores de piso elevados	Rutinaria
1524	Limpieza de delineadores de piso elevados	Rutinaria
1525	Bandas alertadoras longitudinales	Periódica
1531	Limpieza de delineadores verticales	Rutinaria
1532	Reposición e instalación de delineadores verticales	Rutinaria
1541	Limpieza de defensas metálicas	Rutinaria
1542	Reparación de defensas metálicas	Rutinaria
1543	Reparación de lechos de frenado	Rutinaria
1544	Limpieza de defensas de concreto	Rutinaria
1545	Reparación de defensas de concreto	Rutinaria
1600	**Puentes**	
1611	Limpieza de losa de aproximación	Rutinaria
1612	Limpieza de juntas de dilatación	Rutinaria
1613	Limpieza de barandas de acero	Rutinaria
1614	Limpieza de andenes y bordillos	Rutinaria
1615	Limpieza de drenes	Rutinaria
1616	Limpieza de apoyos	Rutinaria
1617	Limpieza de conos y taludes	Rutinaria
1621	Limpieza de superficies de concreto con agua a presión	Periódica
1622	Limpieza de superficies metálicas con agua a presión	Periódica
1623	Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero	Periódica
1624	Reemplazo de juntas de dilatación	Periódica
1625	Reposición de apoyos	Periódica
1626	Reparación de carpeta asfáltica	Periódica
1627	Construcción y reposición de drenes	Periódica
1628	Reparación, limpieza y pintura de barandas	Periódica
1629	Recalce de cimentación	Periódica

Actividad	Denominación	Clasificación
1700	**Túneles**	
1711	Limpieza de túnel	Rutinaria
1712	Mantenimiento del sistema de drenaje	Rutinaria
1713	Mantenimiento de la demarcación en túnel	Rutinaria
1714	Limpieza del pavimento en túnel	Rutinaria
1715	Inspección visual de estructuras en concreto	Rutinaria
1721	Mantenimiento del sistema de drenaje	Periódica
1722	Reparaciones de concreto	Periódica
1723	Manejo de filtraciones	Periódica
1731	Mantenimiento preventivo del sistema de iluminación	Rutinaria
1732	Inspección del sistema de ventilación	Rutinaria
1733	Inspección de instalaciones eléctricas	Rutinaria

Página en blanco

1020 DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA

1020.1 NORMAS DE ENSAYO

En todo lo relacionado con ensayo de materiales o de la calidad de los trabajos ejecutados, regirán en primer lugar las normas respectivas del Instituto Nacional de Vías; para los ensayos no cubiertos por éstas, se aplicarán las normas más recientes de la AASHTO; la ASTM; el ICONTEC; las normas EN; las normas UNE; las normas NLT; las normas IRAM y las normas MELC. En todo caso, en las actividades consideradas en las presentes especificaciones se indican las normas de referencia aplicables a los diferentes ensayos por realizar, bien sea de manera taxativa o por remisión a las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1020.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre geología y geotecnia, sondeos, apiques y trincheras (calicatas), procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, diseño geométrico, programación, condiciones climáticas e hidrológicas, análisis de precios, presupuestos, tránsito y, en general, todos los que habitualmente contienen los estudios relacionados con el proyecto objeto del contrato, son documentos meramente informativos; en consecuencia, no suponen responsabilidad del Instituto Nacional de Vías sobre la información que suministran y, por lo tanto, deben aceptarse tan sólo como complementos de toda la información que el Contratista debe obtener directamente y con sus propios medios para el cabal cumplimiento del contrato.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de tales documentos relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

1020.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN DOCUMENTOS

En caso de que existan contradicciones entre los planos del proyecto de mantenimiento (si los hay) y las especificaciones particulares de mantenimiento, prevalece lo prescrito en estas últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecerán sobre las especificaciones generales de mantenimiento.

Lo mencionado en las especificaciones particulares, y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Interventor, quede suficientemente definida la actividad de mantenimiento correspondiente y ésta tenga establecida una especificación particular y acordado un precio en el contrato. En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que el Interventor o el

Contratista adviertan en estos documentos, deberán ser informados por escrito al Gestor Técnico del contrato, tan pronto como sean detectados.

1030 ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD

1030.1 INTRODUCCIÓN

Las responsabilidades generales del Contratista relacionadas con aspectos como seguridad integral de los trabajos, seguridad industrial y salud ocupacional se regirán por lo previsto en el contrato y de acuerdo en un todo con el marco legal vigente.

1030.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

El Contratista deberá elaborar un estudio sobre seguridad y salud y elaborar un Plan de Seguridad y Salud para aplicar durante el desarrollo del contrato.

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en todas sus instalaciones y en los frentes de trabajo y en las proximidades afectadas por ellos, de mantener programas permanentes que tiendan a lograr y mantener una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo con las normas vigentes sobre el particular.

En las zonas de los trabajos, el Contratista deberá disponer instalaciones sanitarias adecuadas y en la cantidad apropiada, debidamente distribuidas por género, para uso por parte del personal adscrito a las obras y deberá garantizar que las condiciones de salubridad de las mismas estén de acuerdo con las exigencias de la reglamentación vigente.

El Contratista será el único responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de seguridad y salubridad en su ambiente de trabajo.

Las recomendaciones contenidas en numeral 1.5, "*Seguridad y salubridad*", del Capítulo 1 del manual de mantenimiento de carreteras del Instituto, forman parte del presente numeral 1030.2.

1030.3 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

El Contratista se deberá ajustar a las disposiciones vigentes para la prevención y el control de incendios y a las instrucciones que sobre el tema le suministre el Interventor.

En todo caso, tomará las medidas necesarias para evitar que se produzcan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se pudieran requerir para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, así como de todos los daños y perjuicios que se pudieran producir a causa de ellos.

Salvo que los documento del contrato exijan algo diferente, el Contratista de mantenimiento deberá formar una brigada contraincendio básica, en los términos definidos en la resolución 256 de 2014 de la Dirección Nacional de Bomberos o la que la modifique o sustituya en el futuro.

1030.4 SANIDAD Y LIMPIEZA EN ZONAS DE CAMPAMENTOS

El Contratista deberá proporcionar y mantener todas las áreas de sus campamentos en condiciones sanitarias y de limpieza satisfactorias, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes en relación con la sanidad pública y protección del ambiente.

En relación con este tópico, se deberán aplicar todas las recomendaciones que resulten aplicables del Proyecto 1, "*Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio*", del Programa 5, "*Manejo de instalaciones temporales*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1040 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1040.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD LEGAL

El Contratista deberá conocer todas las leyes y decretos de la República de Colombia, además de las ordenanzas, acuerdos y decretos expedidos por los órganos legislativos y ejecutivos regionales y locales que pudieren afectar de alguna manera el desarrollo del contrato y es su obligación el cumplimiento de todos ellos.

El Contratista deberá proteger y mantener indemne al Instituto Nacional de Vías y a sus representantes de cualquier reclamo o juicio que surgiere como consecuencia de la contravención o falta de cumplimiento de dichas disposiciones por parte de su personal.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que al respecto le sean señaladas por las autoridades competentes, por los reglamentos vigentes y por el Interventor.

1040.2 CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento de los trabajos y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para su ejecución, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

1040.3 CALIDAD

Siempre que el Pliego de Condiciones de la licitación que dio origen al contrato lo exija, el Contratista deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implantación de un sistema de gestión de la calidad. Para cumplir con este requisito, se utilizará la norma NTC-ISO 9001 vigente. En tal caso, al inicio del contrato, el Contratista deberá presentar el plan de calidad del proyecto de mantenimiento para estudio y aprobación por parte del Interventor.

La responsabilidad por la calidad de los trabajos de mantenimiento es única y exclusivamente del Contratista y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realicen el Instituto Nacional de Vías o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime a aquél de su obligación sobre la calidad de los trabajos objeto del contrato.

1040.4 AUTOCONTROL

El Contratista es el responsable del control de la calidad del proyecto. Por lo tanto, deberá realizar y controlar todas las actividades que se requieran para ejecutar cada parte de la obra de acuerdo con las especificaciones y demás requerimientos contractuales.

Si las actividades de mantenimiento por ejecutar lo requieren, el Contratista deberá contar con un laboratorio de campo, controlado por personal calificado e idóneo para tal labor, previamente aprobado por el Interventor, que le permita realizar todas las pruebas de diseño y control de calidad exigidas por las presentes especificaciones, las cuales tienen carácter preceptivo. Todos los elementos del laboratorio se deberán encontrar en perfectas condiciones de funcionamiento y aquellos que lo requieran, deberán tener al día su certificado de calibración.

Así mismo, el Contratista deberá contar con las comisiones de topografía necesarias para atender las necesidades de medición del proyecto, de acuerdo con los rendimientos requeridos según el programa de trabajo aprobado. Estas comisiones deberán contar con personal calificado e idóneo para tal labor, previamente aprobado por el Interventor, y con equipos en perfectas condiciones de funcionamiento y certificado de calibración vigente.

Siempre que el Instituto Nacional de Vías ordene al Contratista realizar algunas pruebas que no estuvieren contempladas en las especificaciones, con el fin de verificar si algún trabajo ejecutado tiene defectos, y la prueba revelare que los tiene, el costo de ellas estará a cargo del Contratista.

1040.5 PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que le correspondan para la ejecución correcta y legal de los trabajos de mantenimiento, y pagar todos los impuestos y derechos de los cuales no esté exonerado.

1040.6 PATENTES Y REGALÍAS

El Contratista es el único responsable del uso y pago de regalías, y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros con destino a los trabajos de mantenimiento, deberá estar incluido dentro de los precios unitarios de los ítem contractuales, ya que por estos conceptos el Instituto Nacional de Vías no le efectuará ningún abono directo.

1040.7 SERVIDUMBRES

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento y a reponer a su finalización, todas aquellas servidumbres que el Instituto Nacional de Vías le entregue debidamente relacionadas, trabajos cuyo costo deberá estar incluido en los costos de administración de los precios de los ítem contractuales, ya que por estos conceptos el Instituto Nacional de Vías no le efectuará ningún abono directo.

También, deberá mantener y reponer aquellas servidumbres existentes antes de la suscripción de la orden de iniciación del contrato que se hayan omitido en la referida relación, caso en el cual tendrá derecho a que se le abonen los costos correspondientes, previo el trámite que para el efecto tenga establecido el Instituto Nacional de Vías.

Cuando se produzca algún deterioro de una instalación como consecuencia de las acciones del Contratista, éste deberá avisar de inmediato a la compañía o al individuo responsable de la instalación y deberá colaborar en la reparación del daño y en la restauración del servicio, si éste queda interrumpido. Los costos que se produzcan por esta causa deberán ser sufragados en su totalidad por el Contratista.

Para los efectos previstos en este numeral, tendrán el carácter de servidumbres los servicios de suministro y disposición de agua potable, los de alcantarillado, teléfono, gas, energía eléctrica y comunicaciones por cable.

1040.8 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Todas las personas requeridas por el Contratista para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato serán nombradas por él, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios, prestaciones sociales y aportes parafiscales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Contratista no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde al Instituto Nacional de Vías y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna. El Contratista deberá atender todas las disposiciones aplicables del decreto 1072 de 2015 o el que lo modifique o sustituya en el futuro.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los documentos técnicos del proyecto, para la ejecución de los replanteos que le correspondan y para la ejecución de las obras de acuerdo con las especificaciones generales y particulares de mantenimiento.

El Contratista será responsable por los fraudes o malversaciones de su personal en relación con el suministro o el empleo de los materiales requeridos para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

El Contratista asumirá toda la responsabilidad de la ejecución de los trabajos de mantenimiento ante el Instituto Nacional de Vías y, por lo tanto, en los casos en los cuales se autorice la subcontratación, el Contratista responderá ante el Instituto por los subcontratistas, para quienes regirán, además, todas las disposiciones del Pliego de Condiciones, de las especificaciones y del contrato en relación con asuntos laborales, de salud y seguridad, ambientales, de control de calidad y demás materias.

1040.9 RESPONSABILIDAD POR AVERÍAS Y RECLAMOS

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras de mantenimiento que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales por utilizar.

El Contratista, en su condición de patrono único, deberá cumplir con todas las disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo, demás leyes, decretos y resoluciones emitidas por las autoridades competentes del país, así como de los documentos contractuales y dejar a salvo al Instituto Nacional de Vías, de cualquier juicio, demanda o reclamo por cualquier daño o perjuicio que ocasione a cualquier persona o propiedad durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento contratados.

Los daños que se ocasionen a personas y a elementos de propiedad pública o privada por causas imputables al Contratista debido a la operación de sus equipos en la zona de los trabajos o en la vía pública, serán reparados por su cuenta y a costa suya y, por lo tanto, deberá liberar de responsabilidad al Instituto Nacional de Vías y a sus representantes en la obra de cualquier reclamo, demanda o juicio de cualquier naturaleza que surgiere como resultado de daños o perjuicios que pudieren atribuirse a la ejecución de los trabajos de mantenimiento o estar relacionados con ellos.

1040.10 USO DE EXPLOSIVOS

El Contratista deberá tener en cuenta todas las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento, manipulación y empleo de los explosivos e implementos relacionados. En ningún caso se permitirá el almacenamiento de explosivos a menos de 300 metros de una vía pública o de cualquier edificio o zona de campamento.

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Interventor. Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las personas, vehículos, la banca de la vía y cualquier otra estructura adyacente al sitio de las voladuras.

En ningún caso se permitirá que los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase se almacenen, transporten o conserven en los mismos sitios que la dinamita u otros explosivos. La localización y el diseño de los polvorines, los métodos para transportar los explosivos y, en general, las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aprobación del Interventor, pero esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad única por tales accidentes. Cualquier daño resultante de las operaciones de voladura deberá ser reparado por el Contratista a su costa y a satisfacción del Instituto Nacional de Vías y demás autoridades competentes.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones según lo establezca la reglamentación vigente. El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación, tamaño, luminosidad y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

Durante los periodos en que se usen explosivos, el Contratista deberá ubicar, en lugares apropiados, miembros de su personal que alerten a los transeúntes sobre el trabajo en ejecución y eviten que éstos ingresen a dicha zona de trabajo.

No habrá ningún pago directo por el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, empleo y medidas de señalización y control referentes al uso de explosivos, por cuanto se considera que los gastos respectivos quedan incluidos en los precios unitarios de las unidades de obra en las cuales se van a utilizar los materiales explotados.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de todos los daños que se deriven del empleo de los explosivos destinados a la ejecución de los trabajos objeto del contrato.

1040.11 COMODIDAD DEL PÚBLICO

En todo momento, el Contratista deberá realizar sus operaciones de manera de producir los menores inconvenientes y demoras al tránsito público y deberá ofrecer condiciones adecuadas y razonables de seguridad a los demás usuarios y moradores aledaños a los trabajos en ejecución. Para ello, deberá mantener un acceso adecuado a las propiedades adyacentes a la obra, así como a los caminos públicos interceptados por el proyecto y no podrá cortar el acceso a ninguna propiedad, hasta que se encuentre en servicio la

instalación que lo reemplace. Todos los costos que ello implique deberán quedar incluidos dentro de los costos de administración de contrato, por cuanto el Instituto Nacional de Vías no le efectuará al Contratista ningún abono directo por este concepto.

Si las operaciones del Contratista representan algún peligro evidente o potencial al tránsito o al público en general, deberá suministrar, instalar y mantener todos los dispositivos de seguridad que establezca la normatividad vigente o solicite el Interventor, para prevenir daños y desgracias personales. Así mismo, si el Interventor lo requiere, deberá disponer el personal necesario para advertir de los peligros y conducir el tránsito en forma segura, conforme lo establece el manual de señalización vial del Ministerio de Transporte. Por la aplicación de todas estas medidas no habrá abono directo por parte del Instituto Nacional de Vías, por lo que su costo deberá estar considerado por el Contratista dentro de los diferentes precios unitarios del contrato.

1050 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

1050.1 VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

La coordinación y la vigilancia de la ejecución y del cumplimiento del contrato serán ejercidas por un Interventor, quien representará al Instituto Nacional de Vías ante el Contratista. El Interventor está autorizado para impartir instrucciones al Contratista sobre asuntos de responsabilidad de éste, revisar sus archivos relacionados con los trabajos de mantenimiento, los libros de contabilidad relacionados con el contrato que se está ejecutando y exigirle la información adicional que considere necesaria, y el Contratista estará obligado a suministrarla oportunamente, excepto lo que expresamente se estipule. Esta autorización incluye, también, a los funcionarios acreditados del Instituto Nacional de Vías.

El Interventor no tendrá autorización para exonerar al Contratista de ninguna de sus obligaciones o deberes contractuales. Tampoco podrá, sin autorización escrita previa del Instituto Nacional de Vías, ordenar trabajo alguno que derive en variaciones en el plazo o en el valor del contrato. Todas las comunicaciones u órdenes del Interventor serán expedidas o ratificadas por escrito.

1050.2 LIBRO DE OBRA

El Interventor deberá abrir un Libro de Obra, en el cual se individualizarán los trabajos de mantenimiento por ejecutar y se señalarán los hechos más importantes durante su ejecución, desde el instante de la expedición de la orden de iniciación de los trabajos hasta el recibo definitivo de los mismos. En especial, en dicho libro se dejará constancia del cumplimiento o incumplimiento de las especificaciones y demás obligaciones contraídas por el Contratista en acuerdo con el contrato.

En el citado libro sólo se podrán realizar anotaciones sobre asuntos inherentes a la ejecución de los trabajos objeto del contrato.

1050.3 REUNIONES DE EVALUACIÓN Y COORDINACIÓN

Al menos con la frecuencia que establece el Manual de Interventoría del Instituto Nacional de Vías, se deberán celebrar reuniones entre los ingenieros director y residente de los trabajos de mantenimiento y el ingeniero residente del Interventor, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el contrato. Si las circunstancias lo ameritan, deberán participar también el director de la Interventoría, los especialistas que se convoquen y el Gestor Técnico del Instituto Nacional de Vías, sin

perjuicio de que asistan otros funcionarios de las diferentes áreas del Instituto Nacional de Vías. En caso de que el contrato incluya interventoría ambiental, ésta participará en las reuniones, a través de su director. De cada una de estas reuniones se levantará un acta, cuyo original será mantenido en custodia por el Gestor Técnico.

1050.4 ACCESO A LA ZONA DE LOS TRABAJOS

Los representantes y empleados acreditados del Instituto Nacional de Vías tendrán acceso permanente al lugar de los trabajos, a las fábricas en donde estén en elaboración o se vayan a fabricar los materiales que se utilizarán en la obra, y a los laboratorios donde se realicen ensayos a las muestras tomadas y a los materiales utilizados en los trabajos de mantenimiento. Para tal fin, el Contratista deberá proporcionar los medios necesarios para facilitar la inspección de los procedimientos de elaboración de los materiales y de los productos finales que serán incorporados en los trabajos objeto del contrato.

1050.5 SUPERVISIÓN DE ENSAYOS Y PRUEBAS

Los representantes y empleados acreditados del Instituto Nacional de Vías podrán supervisar en cualquier momento los ensayos y pruebas que realice el Contratista en relación con la obra. Para que esta supervisión pueda ser efectiva, el Contratista deberá informar con anticipación al Interventor sobre el sitio y la fecha en que está programada su ejecución.

De igual manera, los representantes del Contratista podrán supervisar en cualquier momento los ensayos y pruebas que realice el Interventor relacionados con la obra. El Interventor mantendrá informado oportunamente al Contratista sobre el sitio y la fecha en que está programada su realización.

1060 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

1060.1 MOVILIZACIÓN

El Contratista deberá realizar todos los arreglos necesarios con miras al oportuno y cuidadoso embarque y transporte de las plantas, maquinarias, vehículos y demás bienes muebles que constituyen su equipo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, así como el traslado o contratación en el lugar del personal requerido, con el fin de asegurar el avance normal de los trabajos, de acuerdo con el programa aprobado. En la provisión de equipo se deberán incluir los elementos mínimos requeridos para el control de suelos, pavimentos, concretos y demás materiales que deban ser sometidos a inspección, según las unidades de mantenimiento incluidas en el contrato.

Así mismo, deberá proveer oportunamente las edificaciones destinadas a campamentos, oficinas, laboratorios, acopios, plantas, instalaciones para los servicios públicos y de seguridad y vigilancia, y demás espacios que sean requeridos para la correcta administración y ejecución de los trabajos contratados. Durante la vigencia del contrato, el Contratista deberá garantizar el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas estas edificaciones e instalaciones.

Por estas actividades el Instituto Nacional de Vías no realizará ningún abono directo, motivo por el cual los gastos que ellos ocasionen deberán ser incluidos dentro de los costos de administración que forman parte de las diferentes partidas de trabajo.

1060.2 ENTREGA DEL TERRENO

El Instituto Nacional de Vías pondrá a disposición del Contratista el terreno requerido para el emplazamiento y la ejecución de los trabajos conforme a lo indicado en los documentos del contrato. El Contratista adoptará sus propias medidas en relación con cualquier otro terreno que requiera para la ejecución del contrato y que se encuentre por fuera de los límites de los trabajos contratados, ya que el Instituto Nacional de Vías no asumirá ninguna responsabilidad en relación con dicho terreno.

Una vez recibido el terreno y siempre que ello resulte necesario, será de responsabilidad del Contratista replantear el trazado y conservar todos sus elementos, reponiendo periódicamente aquellos que sufran deterioro y emplazando los auxiliares que sean necesarios para la correcta ubicación y ejecución de los trabajos contratados. Este replanteo deberá ser verificado por el Interventor y aprobado por éste cuando lo considere correcto.

1060.3 VALLAS INFORMATIVAS

El Contratista deberá confeccionar e instalar vallas de información sobre el contrato de mantenimiento, de conformidad con lo establecido en la resolución 4026 de 2013 del Ministerio de Transporte, o la que la modifique o reemplace en el futuro. Salvo que los documentos del contrato establezcan lo contrario, el Instituto Nacional de Vías no realizará ningún abono directo por esta actividad.

1060.4 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS

Desde la orden de iniciación y entrega al Contratista de la zona donde se ejecutarán los trabajos de mantenimiento y hasta el recibo definitivo de los trabajos por parte de Instituto Nacional de Vías, y si está prevista la utilización temporal o permanente de la vía por el tránsito público, el Contratista está en la obligación de señalizar y mantener el tránsito en el sector contratado, como prevención de riesgos a los usuarios y personal que trabaja en la vía en construcción, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia. Durante dicho lapso, el Contratista es el único responsable de la señalización y el mantenimiento del tránsito en el sector objeto del contrato.

La señalización se deberá realizar en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre la materia, en particular el manual de señalización vial del Ministerio de Transporte y los numerales 1.5.3 y 1.5.4 del Capítulo 1 del manual de mantenimiento de carreteras del Instituto Nacional de Vías. No se podrán iniciar actividades que afecten la libre circulación por una vía, sin que se hayan colocado los elementos reglamentarios de señalización. Estos elementos deberán ser modificados o retirados siempre que corresponda, tan pronto como se modifique o desaparezca la afectación a la libre circulación que originó su colocación.

En todos los casos en los cuales la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará obligado a cumplir los requisitos que aquellos establezcan sobre el particular, siendo de cargo del Contratista los gastos en que incurra dicho organismo en ejercicio de las facultades de inspección que le correspondan.

El Contratista deberá, así mismo, señalizar adecuadamente los sitios de almacenamiento de los materiales por utilizar en los diferentes procesos de mantenimiento y deberá tomar las medidas necesarias para que los materiales, instalaciones y obras que constituyan el objeto del contrato, no sufran daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible de acuerdo con la situación de la obra y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales por utilizar. El costo que ello implique deberá estar incluido dentro de los costos de administración de los precios de los ítems contractuales, ya que por estos conceptos el Instituto Nacional de Vías no le efectuará ningún abono directo.

Se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 3 "*Señalización frentes de obras y sitios temporales*" (PAC-4.3-04) del Programa 2 "*Actividades constructivas*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se requiera el cierre total de la carretera para efectuar algún trabajo de mantenimiento en algún elemento de ella, se solicitará al Instituto expedir el acto administrativo por medio del cual se autoriza el cierre y se divulgarán, por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles del cierre.

1060.5 EQUIPOS

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

En relación con este tema, se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 3 "*Manejo de maquinaria, equipos y vehículos*" (PMIT-5.3-17) del Programa 5 "*Manejo de instalaciones temporales*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1060.5.1 Condiciones generales de los equipos

El Contratista deberá mantener los equipos y herramientas en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El Instituto Nacional de Vías se reserva el derecho de exigir el reemplazo o la reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o ambientales o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

1060.5.2 Emisiones

Las condiciones de operación de los equipos empleados por el Contratista deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

1060.5.3 Aspectos de seguridad

Todos los equipos deberán tener los dispositivos acústicos y de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

1060.5.4 Otras consideraciones

El Contratista no tendrá derecho a solicitar al Instituto Nacional de Vías una reconsideración de los precios unitarios pactados si, en curso de los trabajos y para el cumplimiento el contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de lo expresado en relación con los equipos, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

1060.6 TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES

El transporte de equipos, de materiales provenientes de excavaciones, materiales pétreos y demás materiales y mezclas provenientes de la zona de los trabajos o con destino ella, se hará por las rutas aprobadas por el Interventor, sin interrupción del tránsito normal. Sobre el particular, el Contratista deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio de Transporte (carga y dimensiones) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (emisiones).

Durante el acarreo de los materiales requeridos o generados durante el proceso de ejecución de los trabajos de mantenimiento, éstos deberán ser protegidos con un recubrimiento debidamente asegurado a la carrocería del vehículo, de manera de impedir su caída sobre las vías por donde se transportan, así como en las zonas aledañas a las obras.

Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar perfectamente los neumáticos de todos los vehículos empleados en el transporte de materiales.

Por ningún motivo está permitida la circulación autopropulsada de los equipos de construcción por las vías públicas en desarrollo de actividades diferentes a la ejecución de las partidas de trabajo contratadas. En consecuencia, todo traslado de equipos y maquinaria, dentro o fuera de los frentes de trabajo, se deberá realizar en absoluta conformidad con las disposiciones que al respecto haya establecido el Ministerio de Transporte.

El Contratista será el único responsable por cualquier daño y perjuicio que pueda resultar del incumplimiento de esta disposición.

1060.7 TRANSPORTE Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS O RADIACTIVOS

El transporte y el manejo de elementos como combustibles, lubricantes, explosivos, asfaltos, desechos, basuras y materiales radiactivos se deberá efectuar en pleno acuerdo con la reglamentación nacional existente sobre la materia para cada uno de ellos. En todos los casos, el Contratista deberá garantizar las condiciones necesarias y razonables de seguridad para prevenir derrames, fugas y daños por lluvia o inundación, robos, incendios u otras eventualidades.

Teniendo en cuenta que algunas pruebas de laboratorio requieren el uso de solventes químicos, y en el refrentado de los cilindros de concreto se suele emplear el azufre, el Contratista deberá tomar las disposiciones para que en el área de trabajo donde se realicen tales pruebas no se haga uso indebido de esos elementos, que las condiciones de ventilación sean adecuadas y que el personal esté adecuadamente protegido contra la aspiración de vapores tóxicos y contra el contacto con cualquier producto que pueda afectar la piel o los ojos, conforme lo establezca la reglamentación vigente.

Si durante la ejecución de los trabajos se emplean densímetros o medidores nucleares para el control de la compactación o la determinación del contenido de asfalto en las mezclas, éstos deberán poseer licencia de operación expedida por el Servicio Geológico Colombiano. El funcionario del Contratista responsable de la protección radiológica de los equipos está obligado a cumplir todas las normas referentes a la protección del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes y del público en general. Todo lugar donde se almacenen los equipos deberá estar señalizado claramente con el símbolo de trébol que identifica la presencia de material nuclear.

1060.8 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá emplear cualquier método de trabajo que estime adecuado para ejecutar las obras contratadas, siempre que no se oponga a las prescripciones de estas especificaciones o de las particulares. El Contratista organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, los requerimientos establecidos en los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras por parte del Interventor, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo y la calidad necesarios. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para su ejecución. Igualmente, se minimizarán, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

El avance físico de los trabajos en el tiempo se deberá ajustar al programa aprobado, de manera que permita el desarrollo armónico de las etapas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Contratista. Por esta causa, el Interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

1060.9 CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, CIENTÍFICO, HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

Si durante las excavaciones requeridas para ejecutar los trabajos de mantenimiento contratados se encuentran ruinas, fósiles, restos arqueológicos u objetos de interés histórico, científico o cultural, el Contratista deberá suspender inmediatamente todos los trabajos que puedan afectar el hallazgo, notificar al Instituto Nacional de Vías y seguir las instrucciones que éste le imparta al respecto. Así mismo, colocará un equipo permanente de vigilancia, mientras se reciben indicaciones precisas sobre su manejo, sin que haya lugar a pago separado por esta actividad.

La remoción de los hallazgos por parte del Contratista está expresamente prohibida sin el consentimiento de la autoridad local o nacional responsable, de conformidad con lo que establece la ley. En caso de que se ordene al Contratista la extracción de tales objetos, tendrá derecho a compensación económica por el gasto que le causen tales trabajos.

El Contratista deberá advertir a su personal de los derechos de la administración local, regional o nacional sobre tales objetos, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que les pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

1060.10 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el Invías o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar la ejecución de trabajos nocturnos, total y parcialmente, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél. Si el Contratista no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

El Contratista deberá, además, tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente, tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía o daños a bienes de propiedad pública o privada.

1060.11 TRABAJOS BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS

Muchos trabajos de mantenimiento no se pueden realizar cuando la temperatura sea muy baja, o en instantes de lluvia o posteriores a ella, debido a la posibilidad de poner en riesgo al personal y al equipo, o de afectar adversamente la calidad de los trabajos. Ante la imposibilidad de individualizar cada situación y salvo mención taxativa en alguna especificación, corresponderá al Interventor definir, en cada caso, las condiciones climáticas bajo las cuales se podrá adelantar cada Actividad.

1060.12 TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización del Interventor, será removido, desmontado o demolido, según corresponda, si el Interventor lo exigiere, siendo de cuenta del Contratista todos los costos tanto de ejecución como de remoción, desmontaje o demolición y los de retiro y disposición de desperdicios y escombros, así como los daños y perjuicios que se pudiesen derivar de la ejecución de trabajos no autorizados.

En el caso en que no sea posible, o aconsejable, a juicio del Interventor, la demolición de alguna obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones de aquél para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

1060.13 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Hasta que tenga lugar el recibo definitivo, el Contratista responderá por los trabajos realizados en desarrollo del contrato y de las faltas que en ellos hubiere, sin que sea eximente ni dé derecho alguno la circunstancia de que la Interventoría haya examinado o reconocido, durante su ejecución, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones de pago parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden del Instituto Nacional de Vías.

En los casos en los cuales las especificaciones generales o las especificaciones particulares de mantenimiento lo contemplen, el Interventor podrá aceptar partidas de trabajo que resulten admisibles aunque no cumplan estrictamente las condiciones del contrato. En tales eventos, el Contratista estará obligado a aceptar la rebaja en el precio unitario, fijada por el Instituto Nacional de Vías, aceptación que hará constar por escrito, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas a su costa y con arreglo a las disposiciones del contrato y de las especificaciones. La aceptación del precio rebajado por parte del Contratista no lo exonera, en ningún caso, de su responsabilidad absoluta sobre la estabilidad del trabajo ejecutado, como si éste se hubiese aceptado a plena satisfacción y con el abono total del respectivo precio unitario.

Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el Interventor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, siempre que así lo exija el Interventor.

En el caso de que se decidiese la demolición y la reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Contratista deberá presentar las modificaciones pertinentes en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

1060.14 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS

1060.14.1 Desvíos para el transporte de los materiales del proyecto

En aquellos casos en que, a juicio del Interventor, el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Contratista deberá construir los desvíos necesarios. La construcción de estos desvíos no tendrá pago por separado y su costo debe estar incluido

como parte del suministro de materiales en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

1060.14.2 Desvíos para la circulación del tránsito público

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de los trabajos se hace indispensable, para la circulación del tránsito público, la construcción de desvíos provisionales, su construcción será objeto de reconocimiento pecuniario a los precios unitarios previstos en el contrato o a los no previstos que se pacten con el Instituto Nacional de Vías.

1060.15 MATERIALES

1060.15.1 Aspectos generales

Todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución de los trabajos contratados para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, quien deberá mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de trabajo. En todos los casos, el Contratista estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos que considere necesarios para acreditar su idoneidad.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo en cualquier momento previo a la aceptación de los trabajos. Siempre que se produzcan rechazos, los materiales deberán ser retirados del sitio de las obras por el Contratista, a su costa y reemplazados por otros de calidad satisfactoria.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto al cual se destinan. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de los trabajos sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera al Contratista de la plena y total responsabilidad por la calidad de la obra ejecutada.

Los productos industriales de empleo en las obras se definirán por sus calidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas. Si en algún documento contractual aparece alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características del producto, pudiendo emplearse productos de otras marcas que tengan las mismas o mejores propiedades, sin que ello genere reajustes en los precios unitarios.

Los materiales que posean sello de calidad oficialmente reconocido en el territorio colombiano deberán venir acompañados de un certificado de garantía del producto sobre las características especificadas.

Todos los valores índices de calidad exigidos en estas especificaciones a materiales, mezclas y productos terminados, corresponden a verificaciones por efectuar en el instante en el cual se establece taxativamente o se da a entender en la actividad de mantenimiento respectivo. En consecuencia, ellos no constituyen puntos de comparación de los resultados de ensayos realizados durante el período posterior de garantía de estabilidad de las obras.

Los materiales generados en desarrollo del contrato, especialmente de desmonte, descapote o excavaciones, que no sean utilizables en él, se dispondrán adecuadamente en sitios acondicionados para tal fin. El material de cobertura vegetal que se destine para uso posterior en actividades de restauración de la vegetación de taludes u otros fines, se almacenará adecuadamente, de manera temporal, en sitios adecuados para este propósito, hasta su utilización, cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

El Instituto Nacional de Vías no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Contratista, por falta o escasez de materiales u otros elementos de construcción.

1060.15.2 Fuentes de materiales

El Contratista será el único responsable de la calidad de los materiales empleados en la ejecución de las obras del proyecto. Esta responsabilidad comprende, entre otros, los siguientes aspectos:

- Selección de las fuentes de materiales.
- Equipos y procedimientos de explotación, producción y transporte de agregados.
- Implementación de un sistema de control de calidad.
- Ejecución de los estudios y ensayos de control de calidad.
- Cumplimiento de todas las normas y requisitos generales y particulares asociados a este tipo de actividades.

1060.15.2.1 Selección de fuentes de materiales

Será responsabilidad del Contratista la selección de las fuentes de materiales por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes especificaciones y en las especificaciones particulares, así como los requerimientos y recomendaciones establecidas en los documentos del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.

Cualquier información sobre fuentes de materiales que figure en los estudios realizados por firmas consultoras, o directamente por el Instituto Nacional de Vías tendrá únicamente carácter referencial.

1060.15.2.2 Calidad de los agregados

Los agregados pétreos deberán ser duros y durables; deberán estar libres de sustancias deletéreas o perjudiciales; deberán ser compatibles con el ligante cuando se incorporen en mezclas o estén en contacto con materiales que lo usen; y deberán cumplir los requisitos de granulometría y forma que se especifican para cada uso. Además, no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

1060.15.2.3 Control de calidad de los agregados

Será responsabilidad del Contratista la ejecución de todos los estudios y ensayos que se requieran para garantizar la calidad de los agregados a emplear en las obras objeto del contrato.

1060.15.2.4 Aprobación de las fuentes de materiales

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

El Contratista deberá acompañar la solicitud de aprobación de las fuentes de materiales con un informe que demuestre que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos según su uso; el informe deberá tener el concepto del ingeniero de materiales del proyecto, los resultados completos de los ensayos de laboratorio y la lista de verificación de cumplimiento.

El Contratista estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos de verificación que considere necesarios.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para la explotación y el acopio de materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación de la permanencia de dicha idoneidad.

1060.15.3 Explotación y procesamiento de materiales

1060.15.3.1 Aspectos generales

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento de los agregados pétreos, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes; el Contratista deberá verificar permanentemente el cumplimiento de este requisito y deberá, de manera oportuna, hacer las correcciones en caso de incumplimiento. Así mismo, deberá permitir en todo momento la verificación por parte del Interventor, quien podrá exigir los cambios que considere necesarios para la buena ejecución de los trabajos contratados, cuando se detecte algún incumplimiento al requisito antes mencionado.

Todos los trabajos de clasificación de agregados, separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado y en especial la eventual mezcla de dos o más agregados para obtener una determinada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración y bajo ninguna circunstancia se permitirá realizarlos en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Contratista deberá remodelar el terreno, con el fin de recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

Los vehículos para transporte de agregados y mezclas deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de modo que no se produzca segregación ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Contratista, a su costa, antes de proseguir el trabajo.

No habrá pago separado por el transporte de ninguno de los agregados requeridos para la ejecución de las unidades de trabajo incluidas en estas especificaciones que requieran su empleo; por lo tanto, los respectivos precios unitarios deberán cubrir, entre otros, los costos de adquisición, trituración, lavado, clasificación, transportes, cargue y descargue de los materiales pétreos.

1060.15.3.2 Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta de trituración estará provista de una trituradora primaria, una secundaria y una terciaria siempre que ésta última se requiera; deberá incluir también una clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

1060.15.4 Acopio de los agregados

Los agregados pétreos se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre ésta lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie esté pavimentada.

Las zonas de acopio deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recolección y evacuación de las aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias para prevenir el riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de los trabajos, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista, el retiro de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no corresponden a terrenos puestos a disposición del Contratista por el Instituto Nacional de Vías.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, deberán considerarse dentro de los costos de administración incluidos en los precios unitarios del contrato.

1060.16 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES

El Contratista deberá recoger, transportar, descargar y disponer, mediante procedimientos adecuados para el Interventor y de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de todos y cada uno de los trabajos necesarios para la ejecución del contrato de mantenimiento, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Instituto Nacional de Vías y las autoridades ambientales competentes. La disposición incluye la colocación, la conformación y la compactación de los materiales de acuerdo con los procedimientos y secciones descritos en los documentos del proyecto y/o definidos por la autoridad a cuyo cargo se encuentre el vertedero de disposición.

En relación con este tema, se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 4 "*Manejo y disposición final de escombros y lodos*" (PAC-2.4-07) del Programa 2 "*Actividades constructivas*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

No habrá pago separado por la recolección, el transporte y la correcta disposición de estos materiales, por lo que absolutamente todos los costos que ello implique se considerarán incluidos dentro del precio unitario de la actividad cuya ejecución genere dichos materiales.

1060.17 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución y hasta su recibo definitivo, todas las obras de mantenimiento periódico objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso. Estos trabajos no serán susceptibles de abono por parte del Instituto Nacional de Vías, salvo que expresamente y para determinados trabajos se prescriba lo contrario en los documentos contractuales, o que se presenten casos de fuerza mayor legalmente establecidos.

En el caso de los desvíos a los cuales hace referencia el numeral 1060.14.2, "*Desvíos para la circulación del tránsito público*", se entenderá que dentro de los precios de construcción se encuentran incluidos los correspondientes a su conservación.

Los trabajos de conservación no podrán obstaculizar el uso público o el servicio de la obra y, en caso de que la afectación sea inevitable, ella deberá ser previamente autorizada por el Interventor debiendo disponerse, además, la información pública y la señalización adecuadas y oportunas.

1060.18 LIMPIEZA FINAL DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

A la terminación de cada actividad, el Contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Interventor. Las áreas pavimentadas deberán quedar completamente libres de cualquier material extraño, suciedad y polvo.

Así mismo, el Contratista deberá retirar toda la señalización provisional y cancelar los desvíos de tránsito que haya implementado para el desarrollo de la obra, de manera que no se advierta la existencia previa de éstos.

Inmediatamente antes del recibo definitivo de los trabajos, el Contratista deberá realizar la limpieza general de la zona de las obras, con especial énfasis en los elementos de drenaje superficial longitudinal y transversal, los cuales se deberán entregar libres de escombros, derrumbes y obstrucciones. Se deberán retirar las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Instituto Nacional de Vías, demolido, removido las obras auxiliares que hayan ser inutilizadas y efectuado el acondicionamiento del terreno correspondiente. En las carreteras pavimentadas, todas las áreas revestidas deberán quedar completamente indemnes de materiales ajenos, suciedad o polvo.

Todos los materiales desechados que resulten de las operaciones de la limpieza final deberán ser trasladados a sitios de vertimiento autorizados, y dispuestos como lo establezcan las autoridades ambientales competentes.

Ninguna de las operaciones descritas en este numeral será objeto de pago independiente por parte del Instituto Nacional de Vías.

Copia en línea

1070 ASPECTOS AMBIENTALES

1070.1 GENERALIDADES

La finalidad de estas especificaciones es lograr que los trabajos destinados al mantenimiento de las carreteras de la red nacional no concesionada produzcan la menor perturbación en las condiciones medio ambientales del espacio físico que las circunda, eviten todas las alteraciones innecesarias al entorno, no contaminen con residuos derivados de los trabajos, ni provoquen impactos negativos al medio ambiente.

El Contratista está obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagunas, estanques, y, en general, en cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de los trabajos de mantenimiento, la explotación de canteras, y la operación de los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad.

De acuerdo con el decreto 2041 de 2014, los trabajos de mantenimiento de carreteras no están sujetos a licencia ambiental; sin embargo, el Contratista deberá conseguir los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental que sean necesarios ante las autoridades competentes y será el único responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

1070.2 CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

El Contratista estará obligado a desarrollar un conjunto de actividades destinadas a fortalecer el conocimiento y el respeto por el patrimonio ambiental. Dichas actividades deberán estar dirigidas tanto hacia la población beneficiaria de las obras y demás actores sociales localizados en su zona de influencia, como hacia su personal profesional, técnico y obrero que estará en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 2 "*Capacitación y concienciación para el personal de obra*" (DAGA-1.2-02) del Programa 1 "*Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

El contenido de estas actividades, su cronograma y la metodología de ejecución deberán ser puestos a consideración del Interventor y requerirán de la aprobación de éste para su desarrollo.

1070.3 PROTECCIÓN DE LA FLORA Y DE LA FAUNA

Siempre que los trabajos de mantenimiento se realicen en zonas donde exista el peligro potencial de incendio de la vegetación circundante, en especial en las temporadas denominadas de verano, el Contratista deberá tener un especial cuidado y vigilancia, evitando la realización de fogatas o cualquier otro evento que pueda originar un incendio.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar que su personal realice actividades que afecten innecesariamente la vegetación nativa o efectúe labores de caza o pesca que se encuentren vedadas. Además, deberá implementar todas las acciones que resulten aplicables del Proyecto 3 "*Protección de fauna*" (PBSE-4.3-13) del Programa 4 "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

En aquellos entornos en los cuales se detecte una asociación de alto valor ecológico entre la vegetación y la fauna, se deberán reprogramar, en conjunto con el Interventor, los trabajos de desmonte y limpieza hacia épocas que no afecten el ciclo reproductivo o se analizará la posibilidad de reducir la extensión de las obras, con el fin de minimizar el impacto sobre ambos elementos.

Por ningún motivo se permitirá la ejecución parcial o total de actividad de mantenimiento alguna a través de la incineración, ni siquiera mediante quemas controladas. Se deberán cumplir las disposiciones de los decretos 948 del 5 de junio de 1995 y 4296 de 2004 o los que los modifiquen o reemplacen en el futuro, en relación con la prohibición de la práctica de quemas abiertas rurales.

1070.4 USO DE LOS CURSOS DE AGUA

El agua requerida para las diversas faenas de mantenimiento, que no sea obtenida de los sistemas de acueducto, deberá ser autorizada por el Interventor, quien verificará que su beneficio se realice en cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente sobre la materia. El Contratista será el único responsable por el uso indebido de los cursos de agua para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento.

Por ningún motivo se deberá permitir que residuos tóxicos como derrames de aceite, grasa, combustibles, asfalto o cualquier otro material contaminante sean vertidos en cursos de agua, lagunas o estanques y ni siquiera en proximidad de ellos. Tampoco se permitirá que los equipos y vehículos asignados a los trabajos puedan producir derrames de contaminantes cerca de los cursos de agua.

1070.5 RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Siempre que los trabajos de mantenimiento contratados y aprobados produzcan un daño no contemplado que afecte la cubierta vegetal en zonas de préstamo, sitios de disposición de sobrantes o campamentos, será de completa cuenta y riesgo del Contratista la recuperación de la cubierta vegetal, creando las condiciones óptimas que posibiliten a corto plazo la implantación de especies herbáceas y a largo plazo la colonización de la vegetación nativa, actividades que adelantará atendiendo a cabalidad las instrucciones de la autoridad ambiental competente.

Cuando el proyecto lo contemple, la vegetación que se utilice para el recubrimiento de taludes deberá ser de rápido crecimiento y regeneración, para minimizar los efectos de procesos de erosión incipientes.

El Contratista deberá satisfacer los requerimientos del Proyecto 2 "*Manejo del descapote y la cobertura vegetal*" (PBSE-4.1-11) del Programa 4 "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías, en relación con el manejo del material vegetal de desmonte y descapote, el manejo de la vegetación que debe permanecer y la disposición de los residuos vegetales.

1070.6 DRENAJE

Durante las diversas etapas de la ejecución del contrato, el Contratista deberá mantener las obras de drenaje superficial en perfectas condiciones en todo momento. Las cunetas, bajantes y demás dispositivos de desagüe se deberán mantener de manera que no produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Los dispositivos de drenaje superficial y la pendiente transversal de la calzada deberán ser mantenidos correctamente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de prevenir erosiones y arrastres innecesarios de partículas sólidas.

1070.7 CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS, BODEGAS Y TALLERES

El diseño y la ubicación de los campamentos y sus instalaciones deberán impedir la contaminación de aguas superficiales y posibles fuentes subterráneas de agua potable y requieren para su funcionamiento con destino a la obra, el visto bueno del Interventor.

Por ningún motivo se permitirá que su instalación se realice en sitios ecológicamente sensibles, zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor de 3 m).

Las edificaciones deberán contar, como mínimo, con instalaciones de agua potable, servicios sanitarios y energía eléctrica. Así mismo, el área de talleres y depósitos deberá disponer de sistemas de recolección de desechos sólidos y de dispositivos de drenaje apropiados para conducir las aguas lluvias y evitar contaminaciones al suelo y a cursos naturales de agua.

Se deberán atender las instrucciones que sean pertinentes del Proyecto 1 "*Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio*" (PMIT-5.1-15) del Programa 5 "*Manejo de instalaciones temporales*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1070.8 PATIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

El patio de mantenimiento de los equipos y la maquinaria necesarios para la ejecución de las labores del Contratista deberá disponer de sistemas apropiados de manejo y disposición de grasas y aceites, con el fin de que todos los derrames y escurrimientos que ocurran en dichas áreas no contaminen los cuerpos receptores.

Todos los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, el mantenimiento del equipo y el lavado de los vehículos se deberán realizar de manera que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo o a corrientes de agua.

1070.9 EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE SUELOS Y AGREGADOS

Todas las labores de explotación y procesamiento de suelos y agregados se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Algunos de los cuidados relevantes en relación con la protección ambiental se describen a continuación, sin perjuicio de los que exijan los documentos de cada proyecto en particular o la legislación ambiental vigente:

- El Interventor sólo aceptará el uso de las fuentes de materiales, después de que el Contratista presente el correspondiente permiso ambiental de explotación.

- La explotación de las fuentes deberá ser cuidadosamente planeada, de manera de minimizar los daños inevitables y posibilitar la recuperación ambiental una vez culminada la explotación.

- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Contratista deberá remodelar el terreno, con el fin de recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

- Se deberán construir las piscinas de sedimentación que fuesen necesarias, con el fin de retener las partículas finas sobrantes, evitando su transporte hacia cursos o láminas de agua.

- Si la fuente es una cantera, no se permitirá el desmonte mediante quema, y todo material de descapote deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área explotada, reintegrándola al paisaje.

- Si los agregados son suministrados por terceros, el Contratista deberá entregar al Interventor la documentación que certifique la legalidad de la explotación y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.

Se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 2 "*Explotación de fuentes de materiales*" (PAC-2.2-05) del Programa 2 "*Actividades constructivas*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1070.10 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y DE ELABORACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO

La ubicación de las plantas de trituración y de elaboración de mezclas de concreto hidráulico deberá responder a criterios ambientales idóneos, escogiéndose de preferencia lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal, y alejados de áreas pobladas.

La instalación deberá poseer piscinas de decantación para los residuos de lavado de los camiones de transporte del concreto y los sistemas de abatimiento de gases y polvo por medio de agua, con el fin de prevenir la contaminación de cursos de agua superficial o subterránea.

Por ningún motivo se permitirá que las plantas se instalen en sitios ecológicamente sensibles, en áreas de preservación ambiental, en zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor que 3 m).

Durante el período de ejecución de la obra, el Contratista deberá reducir a un mínimo la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables, generados por las plantas de producción. Para tal efecto, se deberán cumplir los umbrales establecidos en la normatividad vigente sobre el asunto.

El horario de trabajo, en especial durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona; las áreas ocupadas por las plantas deberán estar implementadas con una adecuada señalización de ordenamiento operacional y tránsito vehicular y disponer de señales advirtiendo la prohibición de verter desperdicios de las plantas de producción de materiales en los cauces de agua.

En relación con este tema, se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 2 "*Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de trituración, asfalto y concreto*" (PMIT-5.2-6) del Programa 5 "*Manejo de instalaciones temporales*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1070.11 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Las plantas de elaboración de mezclas asfálticas deberán ser ubicadas de acuerdo con los mismos criterios citados para las plantas de trituración y concretos. Siempre que resulte posible, se tratará que la planta asfáltica se instale en el mismo sitio de la planta de trituración.

Alrededor de las áreas de almacenamiento de combustibles y de asfalto se deberán construir diques de contención apropiados, con el fin de controlar los derrames y evitar cualquier tipo de contaminación.

Durante la operación de las plantas de asfalto, el Contratista prestará especial atención al mantenimiento de los equipos de control de los gases del secador y vigilará el sistema de combustión.

Si la planta dispone de colectores de polvo húmedos, el Contratista deberá construir piscinas de sedimentación a las cuales se conduzcan los residuos líquidos con sedimentos provenientes de los finos que salen de las chimeneas de la planta. La piscina deberá tener incorporada una trampa de retención de aceites e hidrocarburos, para que el complejo de control sea efectivo.

El horario de trabajo, en especial durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona; las áreas ocupadas por las plantas deberán estar implementadas con una adecuada señalización de ordenamiento operacional y tránsito vehicular y disponer

de señales advirtiendo la prohibición de verter desperdicios de las plantas de producción de materiales en los cauces de agua.

Se deberán atender las instrucciones contenidas en el Proyecto 2 "*Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de trituración, asfalto y concreto*" (PMIT-5.2-6) del Programa 5 "*Manejo de instalaciones temporales*", de la guía ambiental para proyectos de infraestructura del Instituto Nacional de Vías.

1070.12 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

El equipo y los procedimientos constructivos empleados por el Contratista deberán minimizar la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, siendo de su entera responsabilidad la implementación de sistemas para el control de la calidad de las emisiones, olores, humos, polvo y uso de productos químicos tóxicos o volátiles. En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de trituración de rocas, la clasificación y el acopio de los agregados pétreos y en las plantas de mezclas asfálticas.

La concentración del polvo ocasionado por la ejecución de los trabajos de mantenimiento o por el tránsito público que circule por las áreas donde ellos se ejecuten o por los desvíos dispuestos por el Contratista, deberá ser mantenida dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

El Contratista deberá mantener al día los certificados de revisión técnico mecánica de los vehículos asignados a las obras y cumplir el plan de mantenimiento de los vehículos y maquinaria asignados a ellas.

1070.13 CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES

La contaminación por ruidos y vibraciones ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales, que ellos no resulten nocivos para la fauna, las personas ajenas a la obra ni para las adscritas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continua bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada.

En cualquier caso, la frecuencia e intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, deberá ser mantenida dentro de los límites admitidos por la normativa vigente. Cualquier equipo que genere un nivel de ruido excesivo deberá ser inmovilizado y sometido a reparación, de manera que su operación se realice dentro de los límites de ruido admisibles.

1070.14 INCUMBENCIA

Ninguno los gastos que origine la adopción de las medidas y los trabajos necesarios para el cumplimiento de lo cobijado por el numeral 1070, "*Aspectos ambientales*" del Capítulo 1000, "*Aspectos generales*" de estas especificaciones, será objeto de abono directo.

1080 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1080.1 CONTROL

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las actividades de mantenimiento y de los trabajos terminados corresponde al Interventor, quien supervisará y verificará que el Contratista ejecute todos los controles sobre los cuales se hace referencia en el numeral 1040, "*Responsabilidades especiales del contratista*", del Capítulo 1000, "*Aspectos generales*", de las presentes especificaciones, y ejecutará las mediciones que le exijan los documentos contractuales a la Interventoría y las adicionales que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos. El Contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Interventor.

Si alguna característica de los materiales o de los trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Interventor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el Contratista adopte las medidas correctivas necesarias.

1080.2 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1080.2.1 Solicitud de aprobación por parte del Contratista

El Contratista deberá solicitar por escrito al Interventor la aprobación de cada parte de la obra o de la actividad de mantenimiento realizada. El Contratista deberá acompañar la solicitud de aprobación con un informe que demuestre que ella cumple con todos los controles y los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones; el informe deberá estar acompañado de los resultados completos de inspecciones, mediciones y ensayos de laboratorio, siempre que ello corresponda.

1080.2.2 Aprobación por parte del Interventor

Los documentos del contrato deberán fijar el alcance de las labores de control, inspección, medición y ensayo a cargo del Interventor, para efectos de la aceptación de los trabajos de mantenimiento ejecutados y la autorización de su pago.

Página en blanco

1090 MEDIDA Y PAGO DEL TRABAJO EJECUTADO

1090.1 MEDIDA

1090.1.1 Aspectos generales

Con la frecuencia que se haya prescrito en los documentos del contrato, el Contratista y el Interventor medirán las cantidades ejecutadas de cada una de las actividades de mantenimiento.

Se medirán para efectos de pago exclusivamente las cantidades correspondientes a trabajos previamente aceptados por el Interventor, ejecutados de acuerdo con sus instrucciones o autorizaciones, los planos, las especificaciones generales y particulares de mantenimiento y los demás documentos contractuales del proyecto.

No se medirán para efectos de pago cantidades en exceso de las autorizadas por el Interventor.

1090.1.2 Procedimiento de medida

Con carácter general, todas las actividades ejecutadas se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico; por el número de unidades iguales, de manera global, o por horas-hombre, según como figuren en la especificación aplicable. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida en la especificación respectiva, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

1090.2 PAGO

1090.2.1 Abono por el trabajo ejecutado

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, por cada actividad de mantenimiento que realmente ejecute con sujeción al contrato. El abono por cada partida de trabajo de mantenimiento ejecutada satisfactoriamente en cada periodo, se determinará multiplicando las cantidades aprobadas por su respectivo precio unitario, descontando de dicha suma los valores fijados en el contrato y las tasas, contribuciones e impuestos determinados por las disposiciones legales vigentes.

1090.2.2 Precios unitarios

Los precios unitarios de las distintas unidades de trabajo realizadas incluyen la totalidad de costos directos e indirectos en que se incurre para su ejecución, de acuerdo con la propuesta aprobada, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios unitarios aprobados por el Instituto Nacional de Vías. No deberán incorporar, en ningún caso, el impuesto sobre el valor agregado que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados por el Contratista.

Los precios unitarios definidos en cada especificación, cubren el costo de absolutamente todos los suministros y las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de los trabajos especificados, excepto aquellos que de manera explícita se mencionen en el numeral correspondiente a medida y pago de alguna de las Actividades consideradas en estas especificaciones o en las especificaciones particulares. Incluirán, en todos los casos, los costos de administración e imprevistos relacionados con los trabajos contratados y la utilidad (AIU) del Contratista.

Los precios unitarios deberán cubrir los costos requeridos para el suministro en el sitio de los trabajos, de materiales y mezclas que cumplan, sin excepción, todos los requisitos de calidad exigidos para ellos en estas especificaciones, en las especificaciones particulares o en las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto siempre que ellas apliquen; los desperdicios; transportes; almacenamientos; mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados; prestaciones sociales y aportes parafiscales; impuestos, tasas y contribuciones decretados por los gobiernos nacional, departamental o municipal; herramientas; maquinaria y equipo; ensayos de control de calidad; patentes; permisos; licencias de toda índole; derechos de explotación y alquiler de fuentes de materiales; regalías; servidumbres; el cumplimiento de todas las disposiciones sobre seguridad, salubridad y ambiente; la adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control de explosivos; la construcción de desvíos (salvo los indicados en el numeral 1060.14.2, "*Desvíos para la circulación del tránsito público*"), canalizaciones y obras de arte provisionales; la ejecución completa de la partida de trabajo respectiva y su conservación desde el recibo provisional hasta el recibo definitivo; la limpieza del sitio de los trabajos después de ejecutada cada actividad; así como todos los demás costos inherentes al cumplimiento satisfactorio de cada partida de trabajo del contrato, cumplimiento que se verificará de acuerdo con lo establecido en el numeral denominado "*Aceptación del trabajo*" de la especificación a la cual aplica el respectivo precio unitario.

Los precios unitarios deberán incluir, también, el cargue, transporte, descargue y disposición de los sobrantes, desechos, escombros, obstáculos, basura y demás residuos generados por la ejecución de los trabajos comprendidos por cada Actividad, de acuerdo con lo establecido en el numeral 1060.16; así como la limpieza final del sitio de los trabajos a la cual hace referencia el numeral 1060.18 de estas especificaciones. Lo mismo se aplica para los precios unitarios de las actividades incluidas en la Intervención 1130, "*Mantenimiento de taludes*", y de la Actividad 1152, "*Descarga de muros*".

Los precios unitarios deberán incluir, así mismo, los costos de adecuación paisajística y ambiental de las fuentes de materiales utilizadas, para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar su explotación, así como los costos de la definición de las fórmulas de trabajo que correspondan, de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento de todo tipo de tránsito durante la ejecución de los trabajos y el período adicional que fije el Interventor.

1090.3 ACLARACIÓN SOBRE LA MEDIDA Y EL PAGO

El texto de las presentes especificaciones generales de mantenimiento de carreteras considera la ejecución de los contratos mediante la forma de pago por precio unitario por la ejecución de las actividades de mantenimiento incluidas en ellas. Teniendo en cuenta que el Instituto Nacional de Vías puede contratar los trabajos de mantenimiento vial bajo distintas modalidades (estándares, niveles de servicio, suma alzada mensual por kilómetro, etc.), los Pliegos de Condiciones definirán, en cada caso, las adaptaciones por realizar a estas especificaciones cuando se emplee otra modalidad para la medida y el reconocimiento con fines de pago de las actividades correctamente ejecutadas.

Página en blanco

OBJETO

El Elemento 1100 considera las siguientes intervenciones de mantenimiento en el ancho de zona de la carretera: control de la vegetación, control de basura y remoción de obstáculos y otros peligros, mantenimiento de taludes, mantenimiento de áreas ajardinadas, mantenimiento rutinario de muros y algunas actividades de corrección.

Aunque, en estricta lógica, dentro del derecho de vía se encuentran todos los componentes de una carretera, se ha estimado, por razones de conveniencia para la elaboración y presentación del documento, circunscribir a este primer capítulo las intervenciones recién mencionadas y presentar en capítulos independientes las intervenciones y actividades referentes a los demás elementos constitutivos de las carreteras.

Hecha esta precisión, el Elemento 1100 cubre las siguientes intervenciones y actividades:

1110 Control de la vegetación

1111 Rocería y desmonte
1112 Remoción de arbustos
1113 Poda de árboles

1120 Control de basura y remoción de elementos extraños

1121 Recolección y retiro de basuras y desechos
1122 Retiro de obstáculos
1123 Retiro de animales muertos
1124 Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores
1125 Limpieza de pavimento asfáltico o rígido

1130 Mantenimiento de taludes

1131 Despedrado de taludes
1132 Prevención de la erosión de taludes
1133 Reparación de la erosión de taludes
1134 Remoción de derrumbes menores
1135 Abatimiento de taludes
1136 Mallas para el control de taludes
1137 Drenes de penetración transversal

1140 Mantenimiento de áreas auxiliares

1141 Plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales

1142 Riego de arbustos, césped y plantas ornamentales
1143 Mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos

1150 Mantenimiento rutinario de muros

1151 Limpieza de muros
1152 Sellado de grietas en muros de concreto
1153 Reparaciones superficiales del concreto
1154 Protección anti grafiti

1160 Actividades de corrección

1161 Reparación de cercas de alambre
1162 Descarga de muros
1163 Rastreo

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE LA VEGETACIÓN	1110

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento consideradas en estas especificaciones en relación con el control de la vegetación en el derecho de vía, comprenden las siguientes actividades:

1111 Rocería y desmonte
1112 Remoción de arbustos
1113 Poda de árboles

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE LA VEGETACIÓN	1110
ACTIVIDAD	Rocería y desmonte	1111

1111.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de eliminación selectiva de vegetación existente en las zonas laterales y separadores de la carretera para mejorar la visibilidad. Comprende, además, el retiro de los residuos vegetales y su disposición en sitios aprobados.

1111.2 MATERIALES

Si se realiza de manera manual o mecanizada, la actividad no requiere el suministro de materiales.

Si la autoridad ambiental autoriza el empleo de matamalezas, se aplicará un herbicida de amplio espectro para el control post-emergente de las malezas y con un prolongado efecto residual en el suelo.

1111.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá cortar toda la maleza existente en el área comprendida dentro del derecho de vía, tan a ras como la conformación del terreno lo permita, y de manera que permanezca a una altura no mayor de 30 cm en una franja de cinco metros colindantes a la corona del camino, ni mayor de 1.0 m de altura en el resto del derecho de vía. Se exceptúan los elementos básicos para el manejo y separación de conflictos y áreas de maniobras en las intersecciones como isletas, glorietas y otras áreas de seguridad, donde no deberá quedar, en ningún punto, con una altura mayor de 20 cm. Ninguna vegetación podrá impedir visibilidad de los dispositivos de regulación del tránsito o de las defensas.

Si se encuentra hierba en las bermas, se deberá debe arrancar de raíz.

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista debe tratar de evitar el corte de árboles que estén en proceso de crecimiento dentro de esta área, que en su fase adulta puedan proporcionar ornato y sombra a la carretera, y que se encuentren a una distancia de la berma que no represente obstrucción a la visibilidad, ni peligro para el tránsito vehicular.

Los suelos orgánicos y materiales vegetales se pueden depositar sobre los taludes de los terraplenes con el propósito de aprovecharlos como abono orgánico para el crecimiento de plantas que puedan proteger contra la erosión, si así lo autoriza el Interventor. En caso contrario, se deberán retirar y disponer en sitios aprobados, atendiendo las medidas de manejo ambiental del proyecto 1, "*Manejo del descapote y la cobertura vegetal*", del programa 4, "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto.

Por ningún motivo se permitirá la incineración de los productos de rocería y desmonte, ni siquiera mediante quemas controladas.

Si el uso de productos químicos para controlar el crecimiento de la maleza está autorizado, su aplicación se deberá realizar en forma controlada y bajo condiciones climáticas adecuadas, es decir, sin viento o lluvia, y en horas en que el follaje esté seco.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales removidos, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo al derecho de vía, a la berma, al pavimento, al drenaje de la carretera o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1111.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo de rocería y desmonte luego de verificar que la altura de la vegetación no excede los límites mencionado en el numeral 1111.3, que la visibilidad de los dispositivos de regulación del tránsito y de las defensas es completa desde la carretera y que los residuos vegetales han sido depositados en los lugares autorizados. Así mismo, medirá la longitud o el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1111.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la rocería y el desmonte manual; la rocería y el desmonte mecanizado y la limpieza con matamalezas cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo correctamente ejecutado se medirá y pagará por kilómetro lineal de carretera, aproximado a la décima de kilómetro, o por metro cuadrado, aproximado al entero, según el ítem de pago que sea aplicable. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE LA VEGETACIÓN	1110
ACTIVIDAD	Rocería y desmonte	1111

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1111.51	Rocería y desmonte manual	km
1111.52	Rocería y desmonte manual	m^2
1111.53	Rocería y desmonte mecanizado	km
1111.54	Rocería y desmonte mecanizado	m^2
1111.55	Limpieza con matamalezas	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE LA VEGETACIÓN	1110
ACTIVIDAD	**Remoción de arbustos**	1112

1112.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción y disposición de los arbustos que se encuentren dentro del derecho de vía y que afecten las distancias de visibilidad y la visión de las señales de tránsito. Asimismo, la remoción de aquellos cuyas raíces puedan producir deterioros en el pavimento y en los dispositivos de drenaje superficial y subterráneo de la carretera. Comprende, también, el traslado y la disposición de los arbustos removidos, en sitios aprobados.

1112.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1112.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

A menos que se especifique de otra manera, se considera arbusto una planta cuya circunferencia sea superior a 60 mm e inferior a 300 mm, medida a 300 mm sobre la superficie del terreno.

La remoción de los arbustos implica su corte a baja altura, la remoción de los tocones y la del sistema radicular hasta una profundidad mínima de 600 mm bajo la superficie del terreno, de manera de prevenir su rebrote.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deberán rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto y éste se deberá compactar hasta alcanzar un grado de densidad similar al del terreno adyacente y de manera que la superficie se ajuste a la del terreno circundante.

Los arbustos removidos y sus raíces se deberán acumular en pilas, cargar, transportar y disponer en sitios aprobados. Se deberán atender las medidas de manejo ambiental pertinentes del proyecto 1, "*Manejo del descapote y la cobertura vegetal*", del programa 4, "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto.

Por ningún motivo se permitirá la incineración de los productos de la remoción de arbustos, ni siquiera mediante quemas controladas.

Durante la ejecución del trabajo se deberá tener cuidado de no causar daños a objetos fijos como señales, postes de kilometraje, defensas metálicas, etc.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo al derecho de vía, a la berma, al pavimento, al drenaje o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1112.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los arbustos han sido removidos, que las oquedades han sido adecuadamente rellenadas de acuerdo con esta especificación y que los arbustos o sus partes removidas han sido depositados en los lugares autorizados, y medirá y anotará la longitud y el ancho del área en la que el trabajo se ejecutó a su satisfacción.

1112.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la remoción de arbustos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de área despejada de arbustos. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
112.51	Remoción de arbustos	m^2

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE LA VEGETACIÓN	1110
ACTIVIDAD	Poda de árboles	1113

1113.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de corte, remoción y disposición de ramas de árboles a lo largo de los bordes de la carretera o de sus taludes, con el fin de proporcionar una buena visibilidad a los conductores de los vehículos y mejorar la seguridad del tránsito automotor.

Esta actividad no aplica al corte de la parte radicular de los árboles.

De conformidad con el Artículo 802 de las especificaciones generales de construcción de carreteras se establecen 4 tipos de árboles en función de su altura:

Tipo de árbol	Altura (m)
Tipo I	> 20.0
Tipo II	10.1 a 20.0
Tipo III	5.0 a 10.0
Tipo IV	< 5.0

1113.2 MATERIALES

Se deberán emplear cicatrizantes hormonales apropiados que tengan como base un fungicida que sea impermeable al agua y permeable al aire, según lo establece el numeral 802.2.3 del Artículo 802 las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1113.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de poda de árboles, el Contratista deberá presentar un plan detallado de ejecución, conforme se señala en el numeral 802.4.3 del Artículo 802 de las especificaciones generales de construcción de carreteras. Así mismo, durante la ejecución de los trabajos se deberán realizar las visitas de seguimiento mencionadas en el mismo numeral.

El personal asignado a esta actividad deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

Las ramas delgadas, de menos de 10 mm de diámetro, se pueden cortar en una sola operación, empleando tijeras de podar. Las ramas más gruesas se deberán cortar con serrucho o moto sierra en varios pasos; primero se deberá realizar un corte por debajo de cada rama, luego otro por encima, hasta que la rama se desprenda.

Se deberá aplicar el cicatrizante de forma inmediata en los cortes limpios realizados.

La poda deberá garantizar un galibo mínimo de 5.0 m y una luz lateral mínima de 2.0 m a partir del borde de la calzada en secciones en tangente. En la parte interior de las curvas se podrá aumentar esta última dimensión para garantizar una distancia de visibilidad adecuada de acuerdo con la velocidad de operación de la carretera.

Las ramas podadas se deberán cortar en fragmentos de tamaño unitario no mayor de 2.0 m, acumular en pilas, cargar, transportar y disponer en sitios aprobados. Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo.

Se deberán atender las medidas de manejo ambiental relacionadas con la poda del ramaje aéreo contenidas en el proyecto 1, "*Manejo del descapote y la cobertura vegetal*", del programa 4, "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto.

Por ningún motivo se permitirá la incineración de los productos de la poda de árboles, ni siquiera mediante quemas controladas.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo se deberá tener cuidado de no causar daños a objetos fijos como estructuras de puentes, señales, postes de kilometraje, defensas metálicas, etc. Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista les provocan algún deterioro, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1113.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los árboles autorizados han sido podados de acuerdo con el plan de ejecución y en pleno cumplimiento de esta especificación y que los productos de la poda hayan sido transportados y depositados en los lugares autorizados. Además, anotará el número de unidades de cada tipo que se podaron.

1113.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la poda de árboles cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por unidad podada según el ítem de pago que sea aplicable.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1113.51	Poda de árboles de tipo I	unidad
1113.52	Poda de árboles de tipo II	unidad
1113.53	Poda de árboles de tipo III	unidad
1113.54	Poda de árboles de tipo IV	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento consideradas en estas especificaciones en relación con el control de basura y remoción de obstáculos en el derecho de vía, comprenden las siguientes actividades:

1121 Recolección y retiro de basuras y desechos
1122 Retiro de obstáculos
1123 Retiro de animales muertos
1124 Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores
1125 Limpieza de pavimento asfáltico o rígido

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	Recolección y retiro de basuras y desechos	1121

1121.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de recolección y retiro de todas las basuras, escombros, papeles y otros desechos arrojados a lo largo del derecho de vía y su transporte y vertimiento en sitios de disposición autorizados. Si el derecho de vía no está materializado en el terreno, se considerará el ancho especificado en los documentos del contrato.

Esta actividad incluye, además, la recolección y la remoción de aquellas basuras y desechos que obstruyan las obras de drenaje superficial de la plataforma, como cunetas revestidas o no, encoles, descoles, bajantes de agua, cajas de alcantarillas, soleras, etc.

1121.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1121.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Una cuadrilla de trabajadores, apoyada con equipos de transporte y ocasionalmente de carga, deberán retirar del derecho de vía todas las basuras, papeles, plásticos, botellas, escombros y otros materiales de desecho que no solamente atenten contra la estética de la carretera sino que, además, puedan obstruir sus sistema de drenaje. Los elementos se deberán recolectar en bolsas plásticas u otros empaques apropiados y transportar y verter en sitios de disposición autorizados.

Siempre que se encuentren desechos catalogados como peligrosos según el proyecto 5, "*Manejo residuos sólidos convencionales y especiales*", del programa 2, "*Actividades constructivas*", de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto, ellos se deberán recolectar y manejar como se establece en ella.

Por ningún motivo se permitirá la incineración de basuras y desechos en la zona del derecho de vía.

1121.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la zona de derecho de vía se encuentra libre de basuras y desechos y que éstos han sido depositados en los lugares autorizados. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1121.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la recolección y el retiro de basuras y desechos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por kilómetro o por kilómetro-mes, aproximado a la décima de kilómetro, según el ítem de pago adoptado. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1121.51	Recolección de basuras y desechos	km
1121.52	Recolección de basuras y desechos	km-mes

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	Retiro de obstáculos	1122

1122.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción, transporte y disposición de obstáculos, entendiendo por obstáculo cualquier material presente dentro del derecho de vía, principalmente sobre la corona de la carretera, que interfiera o pueda interferir el flujo normal del tránsito automotor. Tales obstáculos incluyen, ente otros, carga caída de camiones; árboles o ramas caídas, escombros y piedras sueltas. El retiro de basura y otros desechos considerados en la actividad 1121 no forman parte de esta actividad. Tampoco los derrumbes menores considerados en la Actividad 1134.

1122.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1122.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los obstáculos de acuerdo con sus dimensiones, podrán ser removidos manualmente o deberán ser recogidos y retirados empleando medios mecánicos.

Una cuadrilla de trabajadores, apoyada con herramientas menores, equipos de transporte y ocasionalmente de carga, deberán retirar del derecho de vía y a la mayor brevedad posible, todos los obstáculos que interfieran o pueda interferir el flujo normal del tránsito automotor. Los elementos recolectados deberán ser transportados y dispuestos de acuerdo con sus características, según lo dispongan los documentos del contrato.

En caso de que por las dimensiones o la carencia de medios no sea posible retirar de inmediato los obstáculos que puedan representar peligro para los usuarios, en el momento inicial se deberá instalar toda la señalización de advertencia diurna y nocturna que corresponda.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1122.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la zona de derecho de vía se encuentra libre de obstáculos potencialmente peligrosos para el tránsito automotor y que éstos han sido transportados y depositados en los lugares autorizados. Además, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1122.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el retiro de obstáculos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por kilómetro o por kilómetro-mes, aproximado a la décima de kilómetro, de carretera libre de obstáculos, según el ítem de pago adoptado. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1122.51	Retiro de obstáculos	km
1122.52	Retiro de obstáculos	km-mes

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	Retiro de animales muertos	1123

1123.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción de animales muertos dentro del derecho de vía, principalmente sobre la corona de la carretera, con el fin de mantener la seguridad en el tránsito automotor, proteger al público de los malos olores producidos por la descomposición de restos orgánicos y evitar que los cadáveres de los animales puedan ser consumidos por la población local sin un control veterinario previo que eventualmente pueda generar un riesgo para la salud pública.

1123.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1123.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La recolección de animales muertos y abandonados en las vías públicas está reglamentada en el Artículo 44 del decreto 2981 de diciembre de 2013, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. En cumplimiento de esta norma, el Contratista de mantenimiento, una vez recibida la orden de iniciación del contrato, deberá entrar en contacto con las empresas prestadoras del servicio público de aseo y las entidades territoriales que las vigilan, para recibir información sobre la manera de proceder cuando se presente este incidente.

Ocurrido el evento, el Contratista de mantenimiento dará aviso inmediato de él a la autoridad correspondiente, y su personal, provisto de la indumentaria de seguridad requerida levantará o arrastrará el animal muerto hasta un lugar en que no represente riesgo para el tránsito automotor.

Posteriormente, dispondrá del cuerpo según las instrucciones recibidas de la autoridad competente.

1123.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la zona de derecho de vía se encuentra libre de animales muertos y que el Contratista haya dispuesto los cuerpos atendiendo las disposiciones reglamentarias aplicables.

1123.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el retiro de animales muertos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por kilómetro o por kilómetro-mes de carretera libre de animales muertos, según el ítem de pago adoptado en el contrato.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1123.51	Retiro de animales muertos	km
1123.52	Retiro de animales muertos	km-mes

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores	1124

1124.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción de señales irreglamentarias y otros elementos que no dispongan de permiso legal para permanecer dentro de los límites del derecho de vía, según lo establecido en el Artículo 3 de la ley 140 de 1994 y en la resolución 2444 del 2003, del Ministerio de Transporte.

Teniendo en cuenta que el Artículo 14 de la resolución 2444 de 2003 del Ministerio de Transporte, por medio de la cual se reglamenta la forma, ubicación, colocación, características y medidas de las vallas, letreros y avisos que se instalen en las vías nacionales, departamentales y municipales por fuera del perímetro urbano, y se indican las zonas en las que están permitidos y en los que está prohibida su exhibición, determina que las entidades encargadas de la inspección y vigilancia del cumplimiento de lo estipulado en ella son los alcaldes municipales y los organismos de tránsito, y que, además, el Artículo 13 de la ley 140 de 1994 asigna a los alcaldes la facultad de imponer las sanciones correspondientes, esta actividad solamente se podrá llevar a cabo si el Contratista cuenta con la autorización escrita de estas autoridades.

1124.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1124.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todo material recuperable considerado como invasor dentro de los límites del derecho de vía será retirado, para evitar maltrato no necesario, dividiéndolo en secciones o partes que puedan ser transportadas fácilmente, debiendo ser almacenado por el Contratista en los lugares previstos en los documentos del contrato o autorizados por el Interventor.

Las estructuras que carezcan de permiso legal para permanecer dentro de los límites del derecho de vía deberán ser removidas o demolidas, según corresponda.

Las cavidades que dejen las remociones o demoliciones se deberán rellenar con material aceptable, hasta alcanzar el nivel del terreno circundante.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo.

Los escombros provenientes de las demoliciones se deberán cargar, transportar y disponer en sitios aprobados. Se deberán atender las medidas de manejo ambiental pertinentes del proyecto 4, "*Manejo y disposición final de escombros y lodos*", del programa 2, "*Actividades*

constructivas", de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1124.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los elementos irreglamentarios y las estructuras invasoras del derecho de vía han sido removidos o demolidos, respectivamente, y que sus secciones y fragmentos han sido transportados y depositados en los lugares autorizados. Así mismo, realizará las mediciones que correspondan.

1124.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la remoción de vallas, letreros y avisos invasores del derecho de vía se medirá y pagará por una suma global o una suma global mensual.

La medida de la demolición y remoción de las estructuras invasoras se podrá hacer de acuerdo con alguna de las seis modalidades contempladas en el Artículo 201, "*Demolición y remoción*" de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, la que resulte aplicable, y su pago conforme a alguno de los diez ítem de pago considerados para ello en el mismo Artículo.

La remoción de cercas de alambre se pagará por metro lineal de cerca removida.

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	**Remoción de señales irreglamentarias y otros elementos invasores**	1124

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1124.51	Remoción de vallas, avisos y letreros irreglamentarios	global
1124.52	Remoción de vallas, avisos y letreros irreglamentarios	global-mes
1124.53	Demolición de edificaciones	global
1124.54	Demolición de estructuras	global
1124.55	Demolición de pavimentos rígidos, pisos, andenes y bordillos de concreto	global
1124.56	Demolición de obstáculos	global
1124.57	Demolición de edificaciones	unidad
1124.58	Demolición de estructuras	unidad
1124.59	Demolición de estructuras	m^3
1124.60	Demolición de pavimentos rígidos	m^2
1124.61	Demolición de pisos y andenes de concreto	m^2
1124.62	Demolición de bordillos de concreto	m
1124.63	Remoción de cercas de alambre	m

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	CONTROL DE BASURA Y REMOCIÓN DE ELEMENTOS EXTRAÑOS	1120
ACTIVIDAD	Limpieza de pavimento asfáltico o rígido	1125

1125.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos requeridos para retirar de la calzada de pavimento asfáltico o de concreto hidráulico, exclusivamente los siguientes elementos que pueden resultar peligrosos para los usuarios: arena, barro y derrames de petróleo y sus derivados.

El derrame de otros productos químicos en estado líquido suele implicar enormes riesgos de seguridad, por lo que su retiro y disposición deberán ser realizados por bomberos o personal especializado de la compañía trasportadora y, por lo tanto, no forma parte de esta actividad.

Tampoco forma parte de esta actividad la limpieza de la superficie de los pavimentos de adoquines de concreto, la cual se considera en la Actividad 1251.

1125.2 MATERIALES

Agua (no se requiere que sea potable) para la remoción del barro y del petróleo y sus derivados de la calzada pavimentada.

1125.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción de arena:

Una calzada cubierta por una capa de arena, arrastrada por el viento o proveniente de derrames desde vehículos que transitan por la vía, representa un riesgo para los usuarios y para los pavimentos, por lo que debe ser retirada con la mayor prontitud.

Si el espesor de la capa por remover es delgado, la arena se deberá retirar mediante barrido, preferiblemente mecánico, apilándola en volúmenes que puedan ser cargados y trasladados a sitios de vertimiento aprobados. El barrido se debe realizar siguiendo la dirección del viento y hacia las bermas, cuidando de no obstruir ninguna obra de drenaje o teniendo la precaución de limpiarla después como parte de esta Actividad. De ser necesario, las pilas se deberán humedecer para evitar que la arena se disperse nuevamente.

Si el espesor de la capa de arena es considerable, inicialmente se deberá retirar la mayor cantidad posible de ella con equipos adecuados de movimiento de tierra, como motoniveladoras, cargadores de ruedas neumáticas u otros, completando con el barrido mencionado en el párrafo anterior.

Remoción de barro:

Durante la temporada de lluvias es frecuente que los vehículos que ingresen a la carretera desde vías o áreas destapadas cubran de barro áreas importantes del pavimento. El barro impide la visibilidad de la señalización horizontal, ensucia los dispositivos de defensa de la carretera, hace resbaladizo el pavimento y obstruye los conductos verticales de drenaje de las obras de paso.

El barro se deberá remover utilizando un carrotanque que disponga de bomba y manguera para proyectar sobre la superficie un chorro de agua a presión. El retiro manual mediante palas no solo es ineficiente sino que, además, puede producir desgaste en la superficie del pavimento.

Se deberá cuidar que el barro retirado no obstruya las obras de drenaje. Si lo hace, deberá ser retirado después como parte de esta Actividad.

El barro recolectado se deberá cargar, transportar y disponer en un sitio aprobado. Se deberán atender las medidas de manejo ambiental pertinentes del proyecto 4, "*Manejo y disposición final de escombros y lodos*", del programa 2, "*Actividades constructivas*", de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto.

Derrames de petróleo y sus derivados:

El petróleo y sus derivados disuelven el betún que forma parte de las mezclas asfálticas, por lo que su derrame sobre un pavimento con este tipo de rodadura se puede traducir en el desprendimiento de agregados y en la desintegración de la capa. La magnitud del daño dependerá del tipo y de la cantidad de producto derramado, así como del tiempo en que éste permanezca sobre la superficie. Además, existe el riesgo de que se inflame. Debido a ello, la limpieza del derrame requiere una especial urgencia cuando éste ocurre sobre un pavimento asfáltico.

Salvo prescripción en contrario, la limpieza se puede realizar utilizando un carrotanque que disponga de bomba y manguera para proyectar sobre la superficie un chorro de agua a presión. Se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar que el producto del lavado alcance los cursos de agua y la vegetación.

Si el pavimento es asfáltico, una vez efectuada la limpieza se deberá inspeccionar la superficie afectada para establecer si la capa de rodadura ha sufrido algún deterioro relevante. En caso afirmativo, se deberá programar una actividad de mantenimiento periódico que impida el avance de la erosión superficial.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en el pavimento o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad.

1125.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza del pavimento asfáltico o rígido luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1125.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza del pavimento asfáltico o rígido cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza del pavimento se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie limpiada a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1125.51	Limpieza de pavimento asfáltico o rígido	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento consideradas en estas especificaciones en relación con el mantenimiento de taludes en el derecho de vía, comprenden las siguientes actividades:

1131 Despedrado de taludes
1132 Prevención de la erosión de taludes
1133 Reparación de la erosión de taludes
1134 Remoción de derrumbes menores
1135 Abatimiento de taludes
1136 Mallas para el control de taludes
1137 Drenes de penetración transversal

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	**Despedrado de taludes**	1131

1131.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción de toda piedra o fragmento de roca que se encuentre la parte alta de los taludes de corte y que se encuentre en situación inestable, con el fin de evitar su caída hacia las cunetas o la corona de la carretera.

1131.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1131.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El personal asignado a esta actividad deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio del Trabajo, o la que las sustituya en el futuro.

Con la ayuda de barras, picas u otras herramientas de mano apropiadas, se procederá a remover las piedras y bloques sueltos de roca de los taludes de corte que el Interventor considere que presentan peligro de desprendimiento, adoptando las medidas se seguridad necesarias para que al caer al nivel inferior no causen perjuicios al personal de los trabajos o a terceros, ni menoscabo a la carretera o a propiedad ajena.

Para no producir la inestabilidad del área, no se deberán remover los clastos que, aunque sobresalgan del talud, estén firmemente asentados en él.

Todo el material retirado del talud deberá ser retirado y depositado en el sitio de depósito definido en los documentos del contrato. Los fragmentos caídos cuyo tamaño y peso no permitan su manejo y traslado con los elementos disponibles, deberán ser fraccionados en trozos de menor tamaño. El área de la carretera vecina al talud despedrado deberá quedar completamente limpia de materiales producto de esta actividad.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a los dispositivos de drenaje, a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1131.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que en los taludes de corte no hay piedras o rocas inestables y que los fragmentos removidos han sido depositados en los lugares autorizados. Así mismo, medirá el volumen suelto de material removido con su autorización.

1131.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el despedrado de taludes cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico suelto, aproximado a la décima de metro cúbico, de carretera libre de piedras y fragmentos de roca removidos de los taludes. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1131.51	Despedrado de taludes	m^3

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	**Prevención de la erosión de taludes**	1132

1132.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos requeridos para prevenir la erosión causada por el agua en los taludes de la carretera. Dentro de las múltiples opciones existentes para ello, esta especificación considera las siguientes:

- Protección de taludes de corte mediante zanjas de coronación no revestidas
- Protección superficial de taludes de corte mediante cobertura con mampostería de piedra
- Protección superficial de taludes de corte y terraplén con material vegetal
- Protección superficial de taludes de corte y terraplén con productos enrollados para control de erosión
- Protección superficial de taludes de corte mediante recubrimiento con malla y mortero
- Protección de taludes de terraplén con bordillos y cunetas de concreto

1132.2 MATERIALES

La construcción de la zanja de coronación no requiere materiales, salvo los que se decidan instalar en su descole.

Las piedras a emplear en mampostería deberán ser homogéneas, de grano uniforme, carecer de grietas y de restos orgánicos y ser inalterables al agua y a la intemperie. Su espesor deberá ser superior a 100 mm, sus anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor, y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Si las juntas se van a rellenar con mortero, el cemento deberá ser Portland que cumpla la especificación ASTM C150; la arena deberá ser natural, de partículas duras y resistentes y estar exenta de sustancias nocivas como arcilla, carbón, mica, álcalis, etc. El agua deberá ser limpia y libre de substancias perjudiciales, tales como aceites, sales, ácidos, álcalis o materiales orgánicos.

Para la protección de taludes de corte y terraplén con material vegetal se requieren los materiales mencionados en el numeral 810.2 del Artículo 810 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Para la protección de taludes de corte y terraplén con productos enrollados para control de erosión se requieren los materiales mencionados en el numeral 811.2 del Artículo 811 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Para la protección de taludes de corte mediante recubrimiento con malla y mortero se requieren los materiales mencionados en el numeral 812.2 del Artículo 812 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Para la protección de taludes de terraplén con bordillos de concreto se requieren los materiales mencionados en el numeral 672.2 del Artículo 672 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Para la protección de taludes de terraplén con cunetas de concreto se requieren los materiales mencionados en el numeral 671.2 del Artículo 671 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1132.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Zanjas de coronación

Se inspecciona el área en la parte superior del talud y se determinan una localización y un alineamiento apropiados para que la zanja aleje el agua del talud. El alineamiento debe seguir el contorno del terreno natural tan fielmente como sea posible, pero con la pendiente suficiente para que el agua pueda fluir. Las zanjas de coronación no son apropiadas en suelos permeables, a no ser que se revistan en su totalidad.

Si no se señalan detalles y dimensiones en los documentos del proyecto, la zanja se deberá excavar con una profundidad mínima de 500 mm y un ancho mínimo de base también de 500 mm. Los taludes de la excavación no deben ser muy empinados, con el fin de evitar su colapso y la consecuente obstrucción de la zanja.

El material excavado se debe extender en el lado de aguas abajo de la zanja.

El descole de la zanja se debe proteger si existen posibilidades de que sufra erosión, empleando césped, piedra partida u otro sistema apropiado.

Durante la estación de lluvias se deberá verificar la regularidad de la zanja, con el fin de realizar oportunamente las correcciones necesarias.

Protección de taludes mediante cobertura con mampostería de piedra

Se transportan los bloques de piedra y se descargan en el sitio del trabajo.

Se le da al área del talud por tratar la forma deseada y se compacta su superficie.

Se colocan las piedras en una sola capa con juntas muy cerradas, comenzando desde la parte inferior del área por proteger, empleando las piedras de mayor tamaño. Las piedras deben ser sostenidas por el suelo, utilizando como cuñas piedras de menor tamaño. Las piedras de mayor tamaño se deben enterrar a mayor profundidad que las más pequeñas, con el fin de que la superficie superior del tratamiento sea uniforme.

Si la mampostería va a ser impermeabilizada, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Humedecer las piedras tan completamente como sea posible.
- Preparar un mortero de cemento (1 parte de cemento: 4 partes de arena).
- Rellenar con el mortero los espacios entre las piedras.
- Barrer la superficie de la mampostería con un cepillo rígido.
- Proteger el trabajo del sol usando arpilleras húmedas u otro material apropiado, y mantenerlo húmedo durante un lapso no menor de tres días o el que fije el Interventor.

Protección de taludes mediante protección vegetal

El trabajo de protección vegetal de taludes se realizará en acuerdo con el numeral 810.4 del Artículo 810 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. En todo lo que sea pertinente, se aplicarán los criterios del proyecto 2, "*Recuperación de áreas afectadas*", del programa 4, "*Biodiversidad y servicios ecosistémicos*", de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del Instituto

Protección de taludes con productos enrollados para control de erosión

El trabajo de protección de taludes con productos enrollados se realizará en acuerdo con el numeral 811.4 del Artículo 811 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Protección de taludes mediante recubrimiento con malla y mortero

El trabajo de protección de taludes mediante recubrimiento con malla y mortero se realizará en acuerdo con el numeral 812.4 del Artículo 812 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Protección mediante la construcción de bordillos y cunetas de concreto

Se pueden construir bordillos y cunetas de concreto en el borde de la corona o en el punto de quiebre de la berma en las secciones en terraplén, con el fin de controlar el flujo de agua sobre los taludes de los terraplenes.

Los bordillos de concreto se deberán construir de acuerdo con el numeral 672.4 del Artículo 672 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Las cunetas de concreto se deberán construir de acuerdo con el numeral 671.4 del Artículo 671 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo al talud, a la berma, a los dispositivos de drenaje, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1132.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el tratamiento respectivo se haya realizado satisfactoriamente en la totalidad del área por proteger. Así mismo, medirá la longitud o el área, según corresponda, en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1132.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la prevención de la erosión de taludes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará como se indica a continuación. Tanto para los pagos por metro lineal como por metro cuadrado, la medida y el pago se realizarán con aproximación al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

El suministro y la colocación de los materiales eventualmente requeridos para la construcción de los descoles de las zanjas de coronación deberán ser objeto de una especificación particular.

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	**Prevención de la erosión de taludes**	1132

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1132.51	Zanja de coronación	m
1132.52	Cobertura con mampostería de piedra	m^2
1132.53	Protección de taludes con bloques de césped	m^2
1132.54	Protección de taludes con tierra orgánica	m^2
1132.55	Protección de taludes con hidrosiembra controlada	m^2
1132.56	Protección de taludes con producto enrollado (indicar tipo)	m^2
1132.57	Protección de taludes con malla y mortero (indicar espesor)	m^2
1132.58	Bordillos de concreto	m
1132.59	Cunetas de concreto	m

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	Reparación de la erosión de taludes	1133

1133.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos requeridos para reparar deterioros cuyo volumen no exceda de 100 m^3, producidos en los taludes y en sus elementos de protección, por el agua que fluye sobre ellos. Volúmenes mayores deberán ser tratados como emergencias.

1133.2 MATERIALES

Se requiere suelo de fuentes aprobadas para el relleno de los canales de erosión por reparar.

Si los elementos de protección instalados han sufrido deterioro, los materiales utilizados para su reparación deberán estar de acuerdo con lo que se describe en el numeral 1132.2 de la Actividad 1132.

1133.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los métodos de trabajo para reparar las erosiones producidas en los taludes incluyen, aunque no están limitados, a las siguientes operaciones:

Excavar cuidadosamente el material suelto en la base y los lados de los canales de erosión hasta encontrar material firme. El material excavado podrá ser acopiado para ser secado si se puede emplear en la reparación o será transportado a un sitio de disposición como se indica en la Actividad 1134, según lo determine el Interventor. Las superficies de las excavaciones se deberán conformar de manera que, en todo momento, permitan el flujo del agua superficial y no su estancamiento.

Una vez retirados los materiales sueltos, los canales de erosión se deberán rellenar en capas empleando un material de préstamo aprobado o el mismo que ha sido excavado, según lo determine el Interventor. En cualquier caso, en las paredes de los canales se deberán formar escalones de altura igual al de la capa compacta de material de relleno por colocar, con el fin de que se produzca una liga adecuada entre los dos materiales. El espesor de cada capa dependerá del tamaño del área que se está reparando y del equipo de compactación disponible pero, en general, varía entre 100 y 150 mm compactos.

Si se han producido deterioros en los elementos de protección contra la erosión del talud, su reparación se adelantará empleando la metodología adecuada al caso, rellenando los canales formados cuando corresponda, y aplicando los procedimientos aplicables mencionados en la Actividad 1132. Si los elementos deteriorados no corresponden a los descritos en dicha actividad, su reparación se deberá enfrentar a través de una especificación particular.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan deterioros adicionales al talud, o menoscabo a la berma, a los dispositivos de drenaje, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1133.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que en la totalidad del área afectada haya sido reparada satisfactoriamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud o el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1133.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la reparación de la erosión de taludes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará como se indica a continuación. Tanto para los pagos por metro lineal como por metro cuadrado, la medida y el pago se realizarán con aproximación al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	**Reparación de la erosión de taludes**	1133

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1133.51	Reparación de zanja de coronación	m
1133.52	Reparación de cobertura con mampostería de piedra	m^2
1133.53	Reparación de erosión de taludes empleando bloques de césped	m^2
1133.54	Reparación de erosión de taludes empleando tierra orgánica	m^2
1133.55	Reparación de erosión de taludes con hidrosiembra controlada	m^2
1133.56	Reparación de erosión de taludes con producto enrollado (indicar tipo)	m^2
1133.57	Reparación de erosión de taludes con malla y mortero (indicar espesor)	m^2
1133.58	Reparación de bordillos de concreto	m
1133.59	Reparación de cunetas de concreto	m
1133.60	Suelo para reparación de la erosión de taludes	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	Remoción de derrumbes menores	1134

1134.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción total, carga, transporte y disposición en sitios de vertimiento aprobados, de los materiales provenientes de derrumbes causados por desprendimientos de taludes de corte o del terreno natural, que al caer puedan obstaculizar parcial o totalmente la corona de la carretera y su sistema de drenaje superficial.

Esta actividad no incluye el retiro de los materiales acumulados en los respaldos de los muros de contención con motivo del desprendimiento, el cual está contemplado en la Actividad 1162.

Para que un derrumbe sea considerado menor, su volumen no podrá exceder de 20 m^3 ni podrá contener fragmentos que individualmente cubiquen más de 1 m^3. Para la remoción de los derrumbes que superen esta magnitud se deberá considerar la aplicación del Artículo 211 de la Especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1134.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1134.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Cuando ocurra un derrumbe, el Contratista deberá instalar inmediatamente las señales que indiquen, de manera continua, la presencia del obstáculo de acuerdo con los criterios aplicables del Capítulo 8 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte, y actuará de manera de recuperar la transitabilidad de la vía en condiciones seguras en el menor tiempo posible.

Los equipos y herramientas por utilizar se deben elegir teniendo en cuenta las características y la magnitud del trabajo por realizar. Además, durante la remoción del material derrumbado se deberán tomar las medidas de prevención necesarias para prevenir riesgos a los trabajadores y evitar deterioros adicionales a los pavimentos, a las estructuras de drenaje o a los muros afectados.

La remoción del derrumbe se deberá efectuar considerando siempre la estabilidad del talud aledaño a la masa de material desplazada y de las construcciones vecinas.

Los materiales provenientes de deslizamientos se deberán trasladar y depositar en sitios de vertimiento aprobados, considerando las recomendaciones contenidas en el proyecto 4, "*Manejo y disposición final de escombros y lodos*", del programa 2, "*Actividades constructivas*", de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del

Instituto. En paricular, se evitará verter los materiales procedentes del derrumbe en cursos o láminas de agua o en áreas habitadas.

Al terminar la remoción del derrumbe, él área se deberá limpiar de manera que la corona de la carretera no presente vestigios de él.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, éste deberá mejorar de inmediato sus procedimientos y, una vez removido el derrumbe, reparará todos los daños causados, como parte de esta actividad.

1134.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la vía quede limpia y libre de obstáculos, que las obras de drenaje funcionen normalmente y que la disposición de los materiales extraídos se ajusta a las exigencias de esta especificación y a las demás disposiciones legales vigentes. Además, medirá el volumen suelto de material removido con su autorización.

1134.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la remoción de derrumbes menores cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico suelto, aproximado a la décima de metro cúbico, de material removido, transportado y dispuesto en sitio aprobado, a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1134.51	Remoción de derrumbes menores	m^3

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	**Abatimiento de taludes**	1135

1135.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los aspectos por considerar en el abatimiento de taludes de corte en carreteras en servicio, con el fin de mejorar su estabilidad.

1135.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1135.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El corte requerido para abatir el talud se realizará de acuerdo con las líneas del proyecto, sin alterar las áreas por fuera de los límites del talud. Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por el Interventor. Las sobre- excavaciones no se pagarán y el Contratista estará obligado a ejecutar a su propia costa las correcciones requeridas por esta causa.

Los procedimientos de ejecución que implemente el Contratista deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado.

En caso de que los materiales del talud resulten fragmentados o su superficie sea irregular o inestable, todo material que presente estas condiciones deberá ser removido.

Cualquier daño originado por derrumbes, deslizamientos, agrietamientos, etc., debido a falta de cuidado del Contratista, deberá ser reparado a sus expensas, a satisfacción plena del Interventor.

Disposiciones adicionales:

Los trabajos de abatimiento del talud se deberán realizar en condiciones de luz solar y, por ningún motivo se podrán realizar en instantes de lluvia o posteriores a ella, cuando la debilidad del terreno pueda poner en riesgo al personal y al equipo.

Al terminar el abatimiento del talud se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material excavado, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño o menoscabo a la berma, a los dispositivos de drenaje, al pavimento, al entorno o a los

usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1135.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de abatimiento de taludes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que el área de trabajo ha quedado completamente limpia y que los materiales excavados han sido transportados y depositados en los lugares autorizados.

1135.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el abatimiento de taludes cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original, cualesquiera sean sus características. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1135.51	Abatimiento de taludes	m^3

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	Mallas para el control de taludes	1136

1136.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la colocación de mallas de alambre de acero galvanizado, afianzadas mediante pernos de anclaje, con el fin de minimizar o controlar desprendimientos de los materiales de los taludes de corte, de modo que no constituyan un peligro para el tránsito automotor o los transeúntes.

La finalidad de la malla puede ser evitar el desprendimiento de piedras y fragmentos de roca, caso en el cual se deberá afianzar a pernos distribuidos sobre toda la superficie del talud o, simplemente, controlar el desprendimiento de materiales, caso en el cual solamente se afianza en la corona del talud.

1136.2 MATERIALES

Pernos:

Barras de acero corrugado, de diámetro mínimo de 12,7 mm (No. 4) y 3,0 m de longitud de empotramiento. Los pernos por colocar en la corona del talud tendrán un gancho en el extremo libre, y los destinados a afianzar la malla al talud tendrán hilo para colocar una tuerca. Estas dimensiones se podrán modificar siempre que el ingeniero lo considere necesario. Las dimensiones definitivas se indicarán en los documentos del proyecto.

Malla:

Será de alambres de acero galvanizado entrelazados mediante el sistema "triple torsión", con huecos hexagonales, para formar un tejido capaz de soportar determinados esfuerzos de tracción. La resistencia a la tensión del alambre deberá estar entre cuatrocientos quince y quinientos megapascales (415 - 500 MPa), cuando se verifique de acuerdo a lo establecido en el método de ensayo ASTM E 8. El diámetro mínimo del alambre será de 2,7 mm y las aberturas de la malla no podrán ser mayores de 75 mm.

Placas:
Las placas de sujeción de la malla al perno serán de acero, con las dimensiones y calidad definidas en los documentos del proyecto.

Material para sello:

El material para sellar los pernos podrá ser lechada de cemento hidráulico, mortero, resina epóxica u otro producto aprobado.

1136.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los rollos de malla se colocarán en la parte superior del corte, debiendo quedar por lo menos 2 m sobre la corona de él tras la línea de ceros y se ruedan cuesta abajo, de manera que se forme un tapiz que siga lo más aproximadamente posible la superficie del talud. Para cubrir toda la superficie será necesario traslapar varios tapices, con un mínimo de dos cuadros de la malla, haciendo amarres del tipo armado de varilla para losa.

La malla se sujetará mediante pernos. Para su instalación se deberá procurar que la perforación se inicie en una zona de roca intacta, pero cuidando que la distancia entre pernos no varíe en más de 20 % en relación con las distancias indicadas a continuación.

La sujeción de la malla se realizará mediante la colocación de pernos cementados con el material sellante, como se indica a continuación:

En la corona del talud se colocarán pernos cada 2 m, ubicados en la bisectriz del ángulo formado por las líneas del talud de corte y de la ladera natural.

Cuando el propósito de la malla sea evitar el desprendimiento de piedras y fragmentos de roca, en el cuerpo del talud se colocarán pernos a razón de uno por cada 15 m^2 de área, perpendicularmente a la superficie del talud.

En la base del talud se colocarán pernos cada 2 m, dejando libre la parte inferior de la malla, que se dobla sobre una tubería delgada o un cable de acero de ½" de diámetro, el cual debe permitir operaciones de descarga de material acumulado.

Las separaciones mencionadas solamente tienen carácter informativo. En cada caso, los documentos del proyecto podrán modificarlas de acuerdo con la necesidad.

Disposiciones adicionales:

Los trabajos de instalación de mallas de protección de taludes se deberán realizar en condiciones de luz solar y, por ningún motivo se podrán realizar en instantes de lluvia o posteriores a ella, cuando la debilidad del terreno pueda poner en riesgo al personal y al equipo.

Al terminar la instalación de la malla se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño al talud o menoscabo a la berma, a los dispositivos de drenaje, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta

actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1136.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de instalación de mallas para el control de taludes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que el área de trabajo ha quedado completamente limpia y que los materiales de desecho han sido transportados y depositados en los lugares autorizados.

1136.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para las mallas para el control de taludes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, los pernos se cuantificarán por unidad, incluyendo en el precio tanto el empotramiento como todos los elementos auxiliares para afianzar la malla.

La malla para el sostenimiento de taludes se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de malla afianzada al talud, sin incluir los traslapos necesarios. En el precio se incluyen tanto el suministro de la malla como su colocación y los trabajos necesarios para afianzarla a pernos en toda la superficie del talud. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La malla para el control de desprendimiento de taludes se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de malla que cubra el talud, sin incluir los traslapos necesarios. En el precio se incluyen tanto el suministro de la malla como su colocación. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1136.51	Pernos para el anclaje de mallas	unidad
1136.52	Mallas para el sostenimiento de taludes	m^2
1136.53	Mallas para el control de desprendimiento de taludes	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE TALUDES	1130
ACTIVIDAD	Drenes de penetración transversal	1137

1137.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la perforación de barrenos en los taludes de la carretera en los sitios establecidos en los documentos del proyecto de mantenimiento, y la instalación de tubería perforada de drenaje dentro de los mismos, con o sin recubrimiento de geotextil.

Incluye también, eventualmente, el suministro y la instalación de un sistema colector conectado a la salida de los drenes.

1137.2 MATERIALES

Tubería:

Salvo que los documentos del proyecto indiquen algo en contrario, la tubería de drenaje será de cloruro de polivinilo (PVC), norma ASTM D 1785, con diámetro interior de cincuenta milímetros (50 mm), Schedule 80, perforada de acuerdo con lo establecido en los planos. Las uniones entre los tramos de tubería se realizarán con un pegamento adecuado para PVC.

Geotextil:

Cuando se requiera para el recubrimiento externo de la tubería, deberá cumplir lo especificado en los documentos del proyecto. En cualquier caso, deberá cumplir, como mínimo, lo que resulte pertinente del numeral 673.2.1 del Artículo 673 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1137.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Trabajos preliminares:

Previamente a la perforación de los barrenos, éstos se deberán ubicar mediante el auxilio de trazos topográficos, con base en la distribución espacial establecida en los documentos del proyecto.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se instalarán los drenes de penetración transversal se deberá encontrar limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgos de desprendimientos.

Ejecución de las perforaciones e instalación del dren:

En general, la instalación de los drenes horizontales se hará de acuerdo a la ubicación indicada en los planos del proyecto; sin embargo, la ubicación exacta, el esviaje y la inclinación de las tuberías serán susceptibles de ajustes en el campo, según las condiciones del terreno en el punto de instalación de cada dren. Si durante la perforación se emplea agua, se deberá impedir que ella contamine los cauces de agua superficiales.

Si la perforación se hace en materiales sueltos o inestables, se colocará inmediatamente tubería de revestimiento, la cual se removerá después de haber instalado la tubería ranurada de PVC.

A menos que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, se conectará una extensión redondeada o en punta de bala al extremo de la tubería ranurada para facilitar su introducción en la perforación.

La tubería se colocará con la ayuda de un equipo de perforación adecuado para perforar barrenos en cualquier dirección y en profundidad suficiente para la longitud de tubería por introducir. Para formar una línea de tubería continua se conectarán los tramos de tubería que sean necesarios. Los tubos de cloruro de polivinilo (PVC) se pegarán entre sí, con el sistema indicado en los documentos del proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa, en el último tramo, de entre tres (3) a seis (6) metros de longitud, se utilizará tubería no ranurada que constituya la salida del dren. El espacio entre la perforación y el tramo de tubería no perforada se sellará en un tramo de cuando menos tres (3) metros hacia adentro a partir de cara del talud, con un material impermeable que cumpla lo establecido en el proyecto. El espacio entre el barreno y la tubería perforada en el resto de la longitud del dren no se deberá sellar.

Salvo que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, se deberán colocar tuberías de salida en los extremos de todos los drenes horizontales, utilizando una pieza "*T*" para conectarlos a la tubería colectora.

Se deberá instalar un sistema colector del tipo, características y dimensiones indicadas en los documentos del proyecto de mantenimiento. Si no está considerada la instalación del sistema colector, los extremos de los drenes se dejarán fuera de la cara del talud para que drenen libremente, en una longitud suficiente para que el agua evacuada no cause erosión en la parte inferior de éste.

Disposiciones adicionales:

Los trabajos de instalación de drenes de penetración transversal en taludes se deberán realizar en condiciones de luz solar y, por ningún motivo se podrán realizar en instantes de

lluvia o posteriores a ella, cuando la debilidad del terreno pueda poner en riesgo al personal y al equipo.

Al terminar la instalación de los drenes de penetración transversal se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista producen daño o menoscabo al talud, a los dispositivos de drenaje, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los operarios y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1137.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de instalación de drenes de penetración transversal en taludes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que el área de trabajo ha quedado completamente limpia y que los materiales de desecho han sido transportados y depositados en los lugares autorizados.

1137.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para los drenes de penetración transversal cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, los drenes se medirán y pagarán por metro lineal de dren transversal instalado, aproximado al decímetro. En el precio se incluyen todos los costos de preparación de la superficie del talud; la perforación de los barrenos y la eventual instalación y posterior retiro de tubería de revestimiento; el suministro, adecuación e instalación de la tubería de PVC, incluyendo sus ensambles; el suministro y la instalación del geotextil, si se requiere; la colocación del sello impermeable; los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, disposición adecuada de sobrantes; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones..

La tubería colectora instalada a satisfacción del Interventor se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al decímetro. En el precio quedan incluidos tanto el suministro de la tubería como su instalación.

Los resultados de las medidas se deberán reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1137.51	Dren de penetración transversal de longitud ≤ 10 m	m
1137.52	Dren de penetración transversal de longitud > 10 m	m
1137.53	Tubería colectora	m

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES	1140

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento consideradas en estas especificaciones en relación con el mantenimiento de áreas auxiliares en el derecho de vía, comprenden las siguientes actividades:

1141 Plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales
1142 Riego de arbustos, césped y plantas ornamentales
1143 Mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES	1140
ACTIVIDAD	Plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales	1141

1141.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales en reemplazo de aquellos que se han marchitado o han sido destruidos en las áreas ajardinadas de las carreteras.

1141.2 MATERIALES

Tierra orgánica, obtenida de áreas con una buena cobertura de suelo sobre la vegetación nativa, preferiblemente césped. Deberá estar libre de materiales deletéreos como raíces extensas, piedras, basura, escombros, desperdicios no degradables o maleza nociva.

Plantones de arbustos de especies nativas. Su elección se deberá concertar con la autoridad ambiental competente. De preferencia, deberán provenir de viveros existentes en la región.

Bloques de césped de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares, que deberán provenir de cultivos tecnificados, salvo que hayan sido obtenidos de un descapote autorizado. Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica

Plantas ornamentales, apropiadas para el ambiente en el que se van a sembrar.

Fertilizantes, abonos e insecticidas adecuados para las especies vegetales por plantar. Los fertilizantes pueden ser orgánicos, órgano-minerales o minerales y deberán aportar los macro y micro nutrientes esenciales para el buen establecimiento de los individuos.

Agua, que deberá estar limpia, libre de contaminaciones químicas y sin elementos extraños ni suciedad evidente. No es necesario que sea potable.

1141.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remover los arbustos, césped y plantas que se han marchitado, trasladarlos y disponerlos en un sitio aprobado.

Escarificar el suelo orgánico y retirar todo material que se considere inadecuado.

Agregar la tierra negra en la cantidad que sea necesaria, mezclarla íntimamente con el suelo escarificado y el fertilizante, más una cantidad apropiada de agua. Mantener la mezcla en remojo durante una noche.

Sembrar los plantones de arbustos, el césped o las plantas siguiendo los criterios establecidos por la autoridad ambiental competente. En el caso de los arbustos, se deberá seguir el procedimiento mencionado en los numerales 820.4.7 y 820.4.8 del Artículo 820 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Los bloques de césped deberán casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos. En sus uniones se colocará tierra orgánica.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1141.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las plantas marchitas o destruidas han sido retiradas y depositadas adecuadamente, y que los nuevos individuos se han plantado en acuerdo con esta especificación. Así mismo, realizará los conteos y mediciones necesarios para efectos de pago.

1141.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la plantación de arbustos, césped y plantas ornamentales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará como se indica a continuación. En el caso de medida y pago por metro cuadrado, la medida se aproximará al entero de césped plantado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1141.51	Plantación de arbustos	unidad
1141.52	Plantación de césped	m^2
1141.53	Plantación de plantas ornamentales	unidad

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES	1140
ACTIVIDAD	Riego de arbustos, césped y plantas ornamentales	1142

1142.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al riego de arbustos, césped y plantas ornamentales que se encuentren en las áreas ajardinadas de las carreteras. Su finalidad es promover el crecimiento saludable de las especies vegetales y mantener la buena apariencia de las zonas ajardinadas.

1142.2 MATERIALES

Agua, que deberá estar limpia, libre de contaminaciones químicas y sin elementos extraños ni suciedad evidente. No es necesario que sea potable.

1142.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Regar las plantas con una manguera con pistola del tipo regadera, acoplada a un carro cisterna. En áreas inaccesibles con la manguera, el riego se aplicará empleando regaderas manuales.

De preferencia, el riego se aplicará en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde.

La frecuencia de los riegos dependerá tanto de las condiciones climáticas como de las especies sembradas y deberá ser suficiente para asegurar el adecuado desarrollo de ellas.

1142.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que arbustos, césped y plantas ornamentales han recibido el riego programado, de acuerdo con lo que establece esta especificación. Así mismo, realizará los conteos y mediciones necesarios para efectos de pago.

1142.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el riego de arbustos, césped y plantas ornamentales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará como se indica a continuación. En el caso de medida y pago por metro cuadrado-mes, la medida se aproximará al metro cuadrado entero de césped y plantas regados a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1142.51	Riego de arbustos	unidad-mes
1142.52	Riego de césped y plantas ornamentales	m^2-mes
1142.53	Riego de arbustos	global-mes
1142.54	Riego de césped y plantas ornamentales	global-mes

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES	1140
ACTIVIDAD	Mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos	1143

1143.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al mantenimiento de las áreas (islas) situadas ocasionalmente entre carriles de circulación y destinadas a controlar las corrientes del tránsito en sus diferentes movimientos y también como un refugio para los peatones; así como al mantenimiento de pasos peatonales a desnivel y paraderos autorizados ubicados en el derecho de vía.

1143.2 MATERIALES

Incluye todo material necesario para el mantenimiento, reparación o reposición de los elementos constitutivos de las islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos. Su calidad deberá ser igual o superior a la de los materiales existentes.

1143.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La superficie de las islas para resguardo de peatones deberá estar permanentemente libre de baches y de cualquier otra irregularidad que impida la circulación cómoda y segura de los peatones.

La altura y densidad de la vegetación existente en las zonas de resguardo no deberá impedir la visibilidad de los peatones ni la de los vehículos que circulen por el lugar.

Los sardineles que definen las islas se deberán mantener carentes de cualquier deterioro. Cualquier sardinel partido o agrietado deberá ser reparado o sustituido, según resulte mejor a criterio del Interventor, de manera de mantener un sardinel parejo, estable y continuo. Siempre que sea necesario, los sardineles se deberán realinear para mantener su posición. Se deberá asegurar el sellado entre ellos y el pavimento o cuneta para evitar la infiltración de agua.

Si existen sumideros laterales o de piso, ellos se deberán mantener siempre limpios de manera de permitir permanentemente el libre flujo de agua.

Los pasos peatonales a desnivel, así como sus escaleras o rampas de acceso, se deberán mantener limpios y libres de cualquier material que les dé mal aspecto o cause incomodidad o peligro a los peatones. Deberán permanecer libres de rayones, letreros o avisos. Su pintura se deberá mantener de manera permanente en buenas condiciones. Sus elementos metálicos deberán permanecer libres de óxido y los elementos de concreto deberán estar sanos, sin grietas no selladas, trozos faltantes o hierros a la vista.

Los paraderos y otras casetas que formen parte del mobiliario de la carretera deberán permanecer limpios, con sus elementos estructurales y de resguardo en perfectas condiciones.

En las superficies que tengan pintura, ésta se deberá encontrar siempre en buen estado. De no ser así, la pintura antigua, el óxido, las escamas y cualquier elemento suelto se deberán remover empleando procedimientos aceptables para el Interventor. Si hay vestigios de grasa o aceite, ellos se deberán remover con un solvente. Las superficies de madera se tratarán con dos manos de pintura de vinilo o esmalte, según corresponda. Las superficies metálicas se deberán tratar con dos manos de anticorrosivo y se terminarán con dos manos de esmalte. En ambos casos, el color de pintura por aplicar deberá tener el visto bueno previo del Interventor.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1143.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos se encuentran en buen estado, de acuerdo con lo que establece esta especificación. Así mismo, realizará los conteos necesarios para efectos de pago.

1143.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para el mantenimiento de islas, pasos peatonales a desnivel y paraderos cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por unidad correctamente

mantenida, independientemente de su tamaño, su forma, su material constitutivo y demás características.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1143.51	Mantenimiento de islas	unidad
1143.52	Mantenimiento de pasos peatonales a desnivel	unidad
1143.53	Mantenimiento de paraderos	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento rutinario de muros que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1151 Limpieza de muros
1152 Sellado de grietas en muros de concreto
1153 Reparaciones superficiales del concreto
1154 Protección anti grafiti

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150
ACTIVIDAD	Limpieza de muros	1151

1151.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza de los muros con el fin de que se encuentren libres de basura, vegetación y avisos adheridos en sus partes visibles. Igualmente, comprende la eliminación de las obstrucciones que se presenten en los orificios de drenaje existentes a través del muro.

1151.2 MATERIALES

Agua y detergente.

1151.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberán remover todos los elementos ajenos que se encuentren en el exterior del muro (basura, avisos fijados en él, etc.), así como realizarle una limpieza general, con ayuda de agua y detergentes de ser necesario.

Se deberá cortar toda vegetación que rodee el muro y que pueda afectar adversamente su comportamiento, y remover sus raíces para prevenir su rebrote. Si el uso de productos químicos para controlar el crecimiento de maleza está autorizado, su aplicación se deberá realizar en forma controlada y bajo condiciones climáticas adecuadas, es decir, sin viento o lluvia, y en horas en que el follaje esté seco.

Se deberán remover las obstrucciones que se presenten en los orificios de drenaje mediante el sondeo del conducto, empleando elementos como varillas o barras. Si la obstrucción es muy profunda, puede ser necesaria la inyección de agua o aire a presión en dirección contraria a la pendiente del drenaje.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales removidos con motivo de la limpieza, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1151.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de muros luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

1151.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de muros cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se podrán realizar por unidad o por metro cuadrado, aproximado al entero, de muro limpiado en las condiciones señaladas, a satisfacción del Interventor. En el segundo caso, el resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1151.51	Limpieza de muro	unidad
1151.52	Limpieza de muro	m^2

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150
ACTIVIDAD	**Sellado de grietas en muros de concreto**	1152

1152.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al sellado de grietas en muros de concreto.

El agrietamiento del concreto se puede atribuir a numerosas causas. Las grietas pueden afectar únicamente la apariencia de una estructura pero, también, pueden indicar fallas estructurales significativas o falta de durabilidad. Las grietas pueden representar la totalidad del daño pero, así mismo, pueden señalar problemas de mayor magnitud. En consecuencia, la corrección de los deterioros manifestados a través de los agrietamientos sólo se podrá llevar a cabo correctamente si se conocen sus causas y si los procedimientos de reparación seleccionados son los adecuados para enfrentar dichas causas, como resultado de un estudio especializado.

El documento ACI 224.1R-07 describe doce (12) métodos de reparación de grietas en estructuras de concreto, entre los cuales el profesional deberá elegir el que resulte más apropiado para el problema que enfrenta. La presente especificación solamente hace referencia a uno de ellos. Si el método aquí descrito no es el adecuado al caso de acuerdo con el resultado de los estudios pertinentes, se deberá elaborar una especificación particular para la ejecución de la reparación.

Aunque, en aras de la síntesis, esta actividad se describe dentro de las intervenciones de mantenimiento de muros, ella también aplica a otros elementos de concreto de la carretera. Para la reparación de grietas en revestimientos de túneles aplica la Actividad 1722.

En algunos casos, la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 del 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

1152.2 MATERIALES

Se utilizará una mezcla inyectable a base de resinas epóxicas, elaborada por un fabricante reconocido que garantice la calidad del producto y que demuestre su aptitud para la función requerida.

Se deberá asegurar que el producto para sellado quede completamente confinado durante el proceso de colocación, sea mediante inyección a presión o por gravedad. Para ello, se empleará una capa adhesiva removible en base a resinas sintéticas que asegure la adherencia y sellado de la inyección.

Cuando el sellante se incorpore por gravedad se deberán construir rebordes alrededor de la grieta, para lo cual se empleará una masilla sellante plasto-elástica elaborada en base a una emulsión acrílica, elaborada también por un fabricante reconocido que garantice la calidad del producto y que demuestre su aptitud para la función requerida.

1152.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de la grieta:

La grieta y las vecindades de ella (unos 100 mm a cada lado) se deberán limpiar perfectamente mediante chorro de arena, pulido, agua a presión u otro procedimiento similar que elimine la suciedad, el polvo y cualquier otro material suelto o contaminante. Se deberá terminar con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceite u otras sustancias que puedan impedir la adherencia del producto sellador. El concreto que luego de la limpieza se encuentre suelto al lado de la grieta deberá ser removido.

Aplicación del sellante:

El sello se aplicará mediante inyección a presión o por gravedad, el que resulte más conveniente. El trabajo lo deberá realizar personal especializado en el tema.

En el caso de la inyección a presión, el procedimiento general será el siguiente:

- Ante todo, se deberá verificar que las aristas o bordes de la grieta se encuentren firmes; de no ser así, se deberá picar o formar mediante una herramienta adecuada una ranura en forma de "V" a lo largo de la grieta con una profundidad mínima de 10 mm o hasta encontrar concreto firme y sano.

- A continuación, se deberán colocar las boquillas de inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la grieta. La distancia entre esos puntos no deberá exceder el espesor del elemento o la profundidad de la grieta. Los agentes adhesivos epóxico y de confinamiento se deberán preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se mezclarán totalmente los contenidos de los envases del producto en el recipiente de mezclado, conforme lo prescrito en su hoja técnica o solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del período antes que endurezca.

- En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrán subdividir los componentes del sellador, respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada en los datos técnicos del fabricante del producto.

- Se sellará la grieta superficialmente en toda su longitud y alrededor de las boquillas mediante el agente adhesivo epóxico, incluso en la ranura en “V”, si corresponde.

- Una vez endurecido el material sellante, para lo que generalmente se dejan transcurrir 24 horas, se deberá verificar que existe un sistema abierto aplicando aire comprimido por todos los puntos (pruebas neumáticas entre boquillas, para determinar conexiones entre ellas y la extensión de la fisura). Se efectuará el marcado de boquillas con conexión entre sí y la rectificación de boquillas sin conexión. Este procedimiento sirve, además, para expulsar restos de polvo, agua u otro contaminante de la grieta, y para verificar el total confinamiento de ésta.

En el caso de la inyección por gravedad, los pasos generales serán:

- Verificar que los bordes de la grieta se encuentren firmes; de no ser así, se deberá picar o formar mediante una herramienta adecuada una ranura en “V” a lo largo de la grieta con una profundidad mínima de 10 mm, o hasta encontrar concreto firme y sano. Cuando no haya sido necesario crear la ranura en forma de “V” alrededor de la grieta, se deberá formar un cordón continuo, que se debe ir cerrando cada cierto trecho de manera de crear varios diques.

- Preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En ningún caso se deberá 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.

Luego de aplicado el sellante de la grieta, se aplicará el producto para el sello superficial, el cual se deberá preparar e instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Una vez que la mezcla haya endurecido, la superficie se deberá terminar removiendo el sello superficial empleando discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta obtener una superficie lisa, suave y en el mismo plano del concreto vecino a la grieta.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la estructura o de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1152.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de sellado de grietas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, determinará la cantidad de material epóxico empleado para sellar las grietas en que el trabajo haya sido aprobado y aceptado por él.

1152.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sellado de grietas en muros de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago realizarán por kilogramo, aproximado a la décima de kilogramo, de sellante efectivamente inyectado a satisfacción del Interventor, cualesquiera fueren las características de la grieta. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1152.51	Relleno de grietas por inyección a presión	kg
1152.52	Relleno de grietas por gravedad	kg

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150
ACTIVIDAD	Reparaciones superficiales del concreto	1153

1153.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para hace reparaciones en concretos con deterioros superficiales menores (descamados, desportilladuras, etc.).

Aunque, en aras de la síntesis, esta actividad se describe dentro de las intervenciones de mantenimiento de muros, ella también aplica a otros elementos de concreto de la carretera. Para la reparación por pérdida y separación del concreto en revestimientos de túneles aplica la Actividad 1722.

En algunos casos, la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 del 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

1153.2 MATERIALES

Hay muchos materiales disponibles para este tipo de reparaciones. La elección de uno u otro deberá ser el resultado de un estudio adelantado por un profesional experto en patología del concreto. Sin carácter limitante, se pueden mencionar los morteros y concretos convencionales y los morteros a base de resinas sintéticas.

Si se emplea concreto, su resistencia deberá ser similar al del concreto de la estructura que se repara, y si se emplea un mortero a base resinas sintéticas, su empleo se deberá ajustar a las instrucciones que brinde un fabricante reconocido, de acuerdo con el problema por resolver.

Como puente de adherencia se deberán emplear compuestos epóxicos que brinden una adhesión superior a la resistencia propia del concreto, asegurando la continuidad entre el concreto existente y el nuevo de la reparación.

1153.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción del concreto deteriorado:

La reparación de los concretos deteriorados superficialmente consiste, normalmente, en remover el área que presenta deterioro, hasta una profundidad a la que se encuentre el material sano. Dicha remoción se podrá realizar con ayuda de martillos, cinceles u otras herramientas apropiadas. Para determinar la condición del concreto se puede golpear con

un martillo. Las áreas sanas producen un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las deterioradas el sonido es sordo y hueco.

La grieta y el área vecina a ella se deberán limpiar perfectamente mediante chorro de arena, pulido, agua a presión u otro procedimiento similar que elimine la suciedad, el polvo y cualquier otro material suelto o contaminante. Se deberá terminar con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceite u otras sustancias que puedan impedir la adherencia del sellador.

Colocación del material de reparación:

Una vez preparada la superficie de la zona a reparar, se colocará sobre ella un puente de adherencia con un material apropiado y, en seguida, el material elegido para la reparación. El puente de adherencia deberá encontrarse fresco en el instante de colocar la mezcla.

La colocación de la mezcla se hará con una llana metálica u otra herramienta apropiada. Se deberá dar una textura similar a la del resto del elemento que se repara y curar adecuadamente según el producto aplicado.

Disposiciones adicionales:

No se deberá efectuar la reparación cuando la temperatura de la superficie sea inferior a 5 °C, ni bajo condiciones de lluvia.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la estructura o de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1153.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparaciones superficiales del concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1153.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para las reparaciones superficiales del concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago realizarán por metro cuadrado, aproximado a la centésima de metro cuadrado, de reparación efectuada a satisfacción del Interventor, cualesquiera fueren la profundidad y las características del deterioro que se corrige. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1153.51	Reparación superficial del concreto	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150
ACTIVIDAD	**Protección anti grafiti**	1154

1154.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la aplicación de productos de protección anti grafiti y a la remoción de los grafitis en muros de concreto.

1154.2 MATERIALES

Productos de recubrimiento:

Existen, básicamente, dos tipos de recubrimientos para combatir el problema de los grafitis:

El recubrimiento "*perecedero*" (sacrificial), constituido generalmente por ceras o bases poliméricas, que actúa como una barrera desechable para proteger la superficie de la estructura. Cuando una superficie es afectada por el grafiti, éste se puede remover con una aplicación de agua caliente a baja presión. En el proceso, el recubrimiento de protección también es removido, por lo que se debe reaplicar para continuar con la protección.

El recubrimiento "*perdurable*" (non sacrificial), constituido típicamente por solventes que forman una liga íntima con la superficie del sustrato y no se disuelve con productos normalmente utilizados para eliminar las pinturas para grafiti. El recubrimiento puede ser de algún tipo de uretano u otro material adecuado que, luego del curado, forme un terminado muy duro y durable.

Los documentos del contrato indicarán el tipo de recubrimiento por aplicar.

Los productos de recubrimiento deberán satisfacer los requisitos generales y específicos que se mencionan a continuación:

Requisitos generales:

- Ser aptos para el tipo de superficie sobre la que se desea aplicar, por lo tanto, no deberán producir una reacción perjudicial con el sustrato
- Facilitar la remoción de todo tipo de pintura sin deteriorar el sustrato
- Ser resistentes a las condiciones ambientales imperantes en el lugar donde se va a aplicar
- No modificar significativamente el color del sustrato o ser capaces de aceptar pigmentos de una pintura adicional que les permitan ajustarse al color del sustrato
- Producir una película firme, continua y uniforme, libre de poros, grietas u otros defectos, y exhibir una adhesión satisfactoria

- El producto por emplear deberá brindar un resultado satisfactorio al determinar su resistencia a los grafitis, según la norma TEX-890-B del Departamento de Transporte del estado norteamericano de Texas

- Su densidad no debe variar más de 0.01 g/cm^3 de la obtenida al medirla sobre la muestra de control a 25 °C, según la norma ASTM D 1475. Para sistemas de dos componentes, este requisito aplica tanto para el imprimante como para el de curado

- El porcentaje de sólidos se deberá encontrar en un rango de ± 2.0 % del establecido sobre la muestra de control ensayada de acuerdo con la norma ASTM D 2369. Para sistemas de dos componentes, este requisito aplica para cada uno de ellos

- Deberá contener una concentración de VCO (compuesto orgánico volátil) que no exceda de 250g/l

Requisitos específicos:

Producto de recubrimiento perecedero

- Cuando se emplea este producto, la remoción del grafiti se realiza aplicando agua caliente a presión. La presión necesaria para la remoción no deberá exceder de 10 MPa, ni la temperatura de 80 °C. El recubrimiento deberá proteger el sustrato de daño durante la aplicación del chorro de agua.

- El producto debe ser claro o traslúcido.

- Una película húmeda de 3 milésimas de pulgada de espesor debe presentar un tiempo "*set-to-touch*" no mayor de una (1) hora, y un tiempo "*dry-through*" máximo de cuatro (4) horas, al ser ensayada 25 °C de acuerdo con la norma ASTM D 1640.

Producto de recubrimiento perdurable

- Estos productos son químicamente resistentes y permiten la remoción del grafiti con un solvente o un removedor químico. El uso de removedores o solventes no podrá causar daños ni pérdida de pigmentos.

- El producto deberá soportar 50 frotaciones dobles en el ensayo de frotación con metiletilcetona, presentando una resistencia de al menos 4, según el ensayo descrito en la norma ASTM D 4752.

- El color debe coincidir con el número 35630 de la norma federal 595B de los Estados Unidos de América, salvo que los documentos del contrato indiquen algo en contrario.

- Una película húmeda de 3 milésimas de pulgada de espesor debe presentar un tiempo "*set-to-touch*" no mayor de cuatro (4) horas, y un tiempo "*dry-through*" máximo de veinticuatro (24) horas, al ser ensayada a 25 °C de acuerdo con la norma ASTM D 1640.

Removedor de grafitis:

Se deberá emplear un producto químico adecuado, que garantice la remoción total de los grafitis sin daño al sustrato o al medio ambiente. Los productos químicos se expenden en una gran variedad de formas, como cremas, geles y líquidos. Son solventes que contienen hidrocarburos clorados, éteres monoglicólicos y glicólicos, solventes polares, etc.

Estos productos son nocivos para la salud, por lo que su empleo requiere buena ventilación y el uso de elementos adecuados para la protección de la piel y de los ojos de quienes los apliquen.

Es posible remover los grafitis dibujados sobre algunos productos de recubrimiento, empleando agua a presión o con una combinación de agua y un solvente. El solvente se aplica primero y luego se aplica agua a presión sobre la superficie.

1154.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Protección anti grafiti:

El recubrimiento anti grafiti se deberá aplicar sobre una superficie seca y perfectamente libre de protecciones antiguas, compuestos de curado, tierra o cualquier otro contaminante que afecte el contacto directo entre la superficie y el recubrimiento anti-grafiti.

La preparación y la aplicación del producto deberán seguir la ficha técnica del fabricante.

Si el producto es de dos componentes, se aplica inicialmente un imprimante de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se aplica el recubrimiento por aspersión, con rodillo o con brocha y con la dosificación recomendada por el fabricante. El producto se hará en el número de capas y con el intervalo de tiempo entre ellas que establezca el fabricante.

El trabajo no se podrá realizar cuando la temperatura ambiente y la del concreto sean menores de 10 °C.

Remoción de grafitis:

Cuando se emplee el método de limpieza química del grafiti, se deberán seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante del producto en cuanto a dosificación y sistema de aplicación.

Si se emplea chorro de agua, se deberán definir la presión de aplicación (generalmente entre 3 y 10 MPa), la tasa de aplicación (generalmente entre 12 y 15 litros por minuto), el diseño de la lanza aspersora, la temperatura de aplicación y el ángulo con el cual se aplica el chorro sobre la superficie por limpiar.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la estructura o de la carretera, a la vegetación o a los cursos de agua. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1154.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de protección anti grafiti o de limpieza química luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en la que el trabajo se haya realizado a su satisfacción.

1154.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijado para los trabajos de protección anti grafiti y de limpieza química cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de los trabajos de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubren, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago realizarán por metro cuadrado, aproximado al décimo de metro cuadrado, de protección anti grafiti o de limpieza química efectuada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE MUROS	1150
ACTIVIDAD	**Protección anti grafiti**	1154

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1154.51	Protección anti grafiti perecedera	m^2
1154.52	Protección anti grafiti perdurable	m^2
1154.53	Remoción de grafitis con producto químico	m^2
1154.54	Remoción de grafitis con chorro de agua	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CORRECCIÓN	1160

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento consideradas en estas especificaciones en relación con las actividades de corrección en el derecho de vía, son las siguientes:

1161 Reparación de cercas de alambre
1162 Descarga de muros
1163 Rastreo

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CORRECCIÓN	1160
ACTIVIDAD	Reparación de cercas de alambre	1161

1161.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos requeridos para reparar el alambrado de púas y los postes de madera o concreto que forman parte de las cercas que delimitan el derecho de vía.

La reparación incluye el reemplazo completo de cercas destruidas, el reemplazo de postes partidos o destruidos, la colocación de hebras de alambre de púas faltantes o cortadas y todo trabajo adicional necesario para restituir la cerca a su condición original.

1161.2 MATERIALES

Postes:

Los postes de madera para la reparación de la cerca deberán cumplir los requisitos del numeral 800.2.1.1 del Artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, y los postes de concreto los del numeral 800.2.1.2 del mismo Artículo.

Alambre de púas:

Deberá satisfacer los requisitos del numeral 800.2.2.1 del Artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Malla galvanizada para cerca:

Si la cerca es de malla de alambre tejido, la que se emplee para su reparación deberá satisfacer las exigencias del numeral 800.2.2.2 del Artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Alambre de arriostramiento:

Será dulce, liso y galvanizado, de calibre 9.

Grapas para sujeción del alambre:

Deberán cumplir los requisitos del numeral 800.2.4 del Artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1161.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En cada sector en que se determine que se debe reparar una cerca, se deberá despejar la vegetación existente en un ancho de 1,0 m, con excepción de los árboles, y, a continuación, se removerán los elementos de la cerca que se encuentren en malas condiciones y deban ser reemplazados.

El reemplazo de los elementos deteriorados o perdidos y la reconstitución de la cerca a su estado original se deberán realizar en acuerdo a todo lo que resulte aplicable de lo dispuesto en el numeral 800.4 del Artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Los elementos retirados de la cerca existente no podrán ser reutilizados y se deberán transportar y disponer en sitios aprobados para ello.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de las cercas, la vegetación o los cursos de agua. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1161.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la cerca de alambre ha sido reparada y restituida a un estado equiparable al original de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en la que las cercas se hayan reparado a satisfacción y las unidades de postes hayan sido repuestas.

1161.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la reparación de cercas de alambre y para el reemplazo de postes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará de acuerdo con alguna(s) de las alternativas que se indican a continuación. En los casos en que la medida y el pago se

realizan por metro lineal (m), la medida se aproximará al decímetro de cerca reparada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1161.51	Reparación de cerca de alambre de púas	m
1161.52	Reparación de cerca de alambre de malla	m
1161.53	Reemplazo de postes de madera	unidad
1161.54	Reemplazo de postes de concreto	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CORRECCIÓN	1160
ACTIVIDAD	**Descarga de muros**	1162

1162.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos de remoción, transporte y disposición de los materiales de sobrecarga acumulados que afecten o puedan afectar la estabilidad y la funcionalidad de los muros de contención o retención de la carretera.

1162.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1162.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Empleando una retroexcavadora, se deberá retirar de la parte posterior de los muros de retención todo suelo y roca acumulados cuya altura amenace con desbordar hacia la carretera; así como retirar las sobrecargas que amenacen la estabilidad de los muros de contención.

El material removido deberá ser transportado y dispuesto en sitios aprobados para ello, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente. El área de trabajo deberá quedar limpia.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo al muro, a los elementos de drenaje, a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1162.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo tras verificar que los muros han sido descargados convenientemente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el volumen suelo de material removido a su satisfacción.

1162.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la descarga de muros cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico suelto, aproximado a la décima de metro cúbico, de material descargado, transportado y dispuesto a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1162.51	Descarga de muros	m^3

ELEMENTO	DERECHO DE VÍA	1100
INTERVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CORRECCIÓN	1160
ACTIVIDAD	Rastreo	1163

1163.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos relacionados con el reacomodo del material superficial de las zonas laterales del derecho de vía, con ayuda de una motoniveladora o un tractor ligero, con el fin de obtener una superficie sensiblemente uniforme que brinde un mejoramiento del aspecto general de la carretera, a la vez que propicie un mejor drenaje superficial evitando que se produzcan canales de erosión, al disminuir la velocidad del escurrimiento del agua.

1163.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1163.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Empleando el equipo dispuesto para ello, se deberá emparejar la superficie, evitando arrastrar materiales hacia las cunetas o canales aledaños a la carretera.

Al terminar la operación se deberán obtener superficies con la pendiente y dirección adecuadas, que eviten escurrimientos de agua hacia la corona de la carretera.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a las zonas laterales, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los procedimientos inadecuados y repare los daños causados como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1163.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo tras verificar que la superficie tratada se encuentra debidamente emparejada, con la pendiente adecuada y que no se han arrastrado materiales hacia los dispositivos de drenaje superficial y, en caso de que se hubiesen arrastrado, se hayan retirado posteriormente a su satisfacción. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1163.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el rastreo cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por hectómetro, aproximado a la décima de hectómetro, de rastreo realizado a satisfacción del Interventor, independientemente de las condiciones de las zonas laterales y del ancho por intervenir. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Habrá pago independiente por cada costado de la vía que se someta a este tratamiento.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1163.51	Rastreo	hm

1201 OBJETO

El Elemento 1200 considera intervenciones de mantenimiento rutinario destinadas, principalmente, a mantener las calzadas libres de algunos deterioros localizados, como agrietamientos, depresiones, y desprendimientos, así como la renivelación de bermas construidas con materiales no tratados. Considera, además, la ejecución de algunas actividades de mantenimiento periódico de las calzadas pavimentadas.

Las intervenciones de mantenimiento incluidas en estas especificaciones son las siguientes: mantenimiento rutinario de pavimentos asfálticos, mantenimiento periódico de pavimentos asfálticos, mantenimiento rutinario de pavimentos rígidos, mantenimiento periódico de pavimentos rígidos y mantenimiento de pavimentos de adoquines de concreto.

Las actividades cubiertas por cada una de estas intervenciones son las siguientes:

1210 Mantenimiento rutinario de pavimentos asfálticos

1211 Sellado de grietas en calzada y bermas
1212 Parcheo en calzada y bermas pavimentadas
1213 Parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas
1214 Bacheo de pavimentos asfálticos
1215 Nivelación de bermas granulares no revestidas

1220 Mantenimiento periódico de pavimentos asfálticos

1221 Riegos sin gravilla
1222 Sello de arena-asfalto
1223 Tratamiento superficial
1224 Lechada asfáltica y microaglomerado en frío
1225 Sello del Cabo
1226 Microaglomerado en caliente
1227 Sobrecapa delgada
1228 Mezcla drenante
1229 Fresado de pavimento asfáltico

1230 Mantenimiento rutinario de pavimentos rígidos

1231 Sellado de grietas en calzada y bermas
1232 Nivelación de bermas granulares no revestidas

1240 Mantenimiento periódico de pavimentos rígidos

1241 Reposición del material de sello de juntas
1242 Cosido cruzado
1243 Cepillado de la superficie
1244 Ranurado de la superficie
1245 Instalación de pasadores
1246 Estabilización y elevación de losas
1247 Reparación en espesor parcial
1248 Reparación en espesor total
1249 Reemplazo de losas

1250 Mantenimiento de pavimentos de adoquines de concreto

1251 Limpieza del pavimento
1252 Reparación de deformaciones localizadas del pavimento
1253 Reemplazo de adoquines
1254 Restauración del confinamiento lateral del pavimento

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento rutinario de pavimentos asfálticos que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1211 Sellado de grietas en calzada y bermas
1212 Parcheo en calzada y bermas pavimentadas
1213 Parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas
1214 Bacheo de pavimentos asfálticos
1215 Nivelación de bermas granulares no revestidas

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210
ACTIVIDAD	Sellado de grietas en calzada y bermas	1211

1211.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de un producto para el sellado de grietas de calzadas y bermas asfálticas, con el propósito de minimizar la infiltración de agua para prevenir el deterioro de las capas inferiores del pavimento.

El tratamiento aplica, esencialmente, para la reparación de grietas longitudinales y transversales aisladas, así como a grietas en bloque originadas en diferenciales térmicos en mezclas muy rígidas. No aplica a la reparación de áreas con agrietamientos conectados del tipo piel de cocodrilo, ni para tratar grietas de borde causadas por sobrecarga, fallas por corte o erosión de la berma, ni las parabólicas producidas por baja estabilidad de la mezcla o por falta de adherencia entre las capas asfálticas y la subyacente.

Tampoco resulta apropiado en pavimentos semirrígidos, si en las capas asfálticas existentes permanecen grietas de retracción o reflexión.

1211.2 MATERIALES

Se podrán emplear productos sellantes de aplicación en frío o en caliente.

Los sellantes de aplicación en frío son, por lo general, emulsiones asfálticas de rotura lenta, cuya fluidez garantice su adecuada penetración dentro de las grietas. Deberán cumplir los requisitos indicados en los Artículos 411 o 415 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto según sean convencionales o modificadas con polímeros, respectivamente.

Los de aplicación en caliente deberán cumplir los requisitos físicos de calidad señalados en la norma ASTM D 6690.

En algunas situaciones se permite el empleo de una mezcla de arena y emulsión asfáltica para el sellado de las grietas. La arena deberá ser natural y cumplir los requisitos de la empleada para los sellos de arena asfalto, descritos en el numeral 432.2.1 del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1211.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Cualquiera sea el ancho de la grieta por tratar, el primer paso consiste en su limpieza enérgica con aire comprimido para remover partículas de polvo, materiales sueltos, etc., que puedan impedir la adhesión del producto sellante.

Si el ancho promedio de la grieta es inferior a 6 mm, se sellará con emulsión asfáltica, aplicada con una lanza de riego tan cerca como sea posible de la superficie y con un ancho de aplicación tan limitado como resulte factible. La emulsión se deberá aplicar a una temperatura tal que su viscosidad asegure su adecuada inclusión dentro de la grieta.

Para anchos de grieta entre 6 y 20 mm, el sello se podrá realizar con una mezcla de emulsión y arena (1:1 en volumen).

Si el ancho de su abertura se encuentra entre 21 y 60 mm, se empleará una mezcla compuesta por una parte de emulsión asfáltica, una parte de arena y hasta un 3 % de cal.

Los productos de aplicación en caliente se podrán emplear en el sellado de grietas de 6 a 20 mm de abertura, empleando el procedimiento descrito en el Artículo 466 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Independientemente del producto por emplear para el sellado, todas las grietas cuya abertura se encuentre entre 6 y 20 mm deberán ser conformadas mecánicamente con una máquina ruteadora en un ancho y a una profundidad de 19 mm (3/4”).

Siempre que el tratamiento de grietas se realice como actividad única de mantenimiento, la configuración recomendable para su ejecución es la de banda de sellado la cual se extiende en la superficie del pavimento hacia los lados de la grieta, para garantizar el efecto impermeable del tratamiento. Se debe tener cuidado para no aplicar el producto en exceso, tanto para evitar incomodidades al tránsito, como para impedir que el material sellante se adhiera a los neumáticos de los vehículos y sea desprendido de la grieta. Es recomendable esparcir sobre la grieta una capa de arena fina y seca compactada, para que quede en contacto con el material sellante y forme parte de él, dándole fortaleza.

Cuando el ancho de las grietas exceda de 60 mm, se debe analizar técnica y económicamente la conveniencia de sellarlas o de emplear otra alternativa para el mantenimiento del pavimento. Si se decide sellarlas, se empleará una mezcla densa en caliente, con un agregado que se ajuste a la gradación MDC-10 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Durante los trabajos de sellado de grietas se deberán tomar las medidas de manejo ambiental mencionadas en el numeral 466.4.7 de las mismas especificaciones.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1211.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las grietas han quedado correctamente selladas en el tramo de calzada y/o bermas asfálticas sometido a tratamiento, de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1211.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sellado de grietas en calzada y bermas asfálticas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de grieta sellada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1211.51	Sellado de grietas de ancho inferior a 6 mm	m
1211.52	Sellado en frío de grietas de ancho entre 6 y 20 mm	m
1211.53	Sellado en caliente de grietas de ancho entre 6 y 20 mm	m
1211.54	Sellado de grietas de ancho entre 21 y 60 mm	m
1211.55	Sellado de grietas de ancho mayor de 60 mm	m

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210
ACTIVIDAD	**Parcheo en calzada y bermas pavimentadas**	1212

1212.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al reemplazo de áreas de pavimento que se encuentren deterioradas en calzada y bermas y que afecten exclusivamente a las capas asfálticas, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas inferiores.

1212.2 MATERIALES

Ligantes:

Cuando la mezcla para el parcheo se deba apoyar sobre una base granular, se empleará como imprimante una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta de los tipos CRL-0 o CRL-1, o un asfalto líquido MC-30, que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto en el caso de las emulsiones, y en el Artículo 416 del mismo documento en el caso del asfalto líquido. Si se emplea emulsión del tipo CRL-1, ella se deberá diluir en agua hasta que tenga una concentración aproximada de 40 %.

Cuando la mezcla se deba apoyar sobre una capa asfáltica, se aplicará un riego de liga con una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida de los tipos CRR-1 o CRR-2, que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El mismo producto se aplicará a las paredes de la excavación que quedarán en contacto la nueva mezcla.

Mezclas asfálticas:

En la reparación del pavimento se emplearán, de preferencia, mezclas asfálticas en caliente de gradación continua, que cumplan los requisitos del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El tipo o los tipos de mezcla por emplear dependerá(n) del espesor compacto de la(s) capa(s) de reparación, conforme se señala en la Tabla 450.7 del Artículo 450.

Si resulta impracticable el empleo de mezclas asfálticas en caliente de gradación continua, se podrán utilizar mezclas densas en frío de conformidad con el Artículo 440 de las mismas especificaciones.

1212.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Control del tránsito:

Debido a que la ejecución de este trabajo implica la ejecución de excavaciones aisladas en la corona de la carretera, se deberán implementar con extremo rigor las medidas de señalización y ordenamiento del tránsito que sean necesarias para garantizar la circulación segura, de acuerdo con las indicaciones del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Demarcación de las áreas por parchar:

Antes de dar inicio a los trabajos de corte, se marcarán las áreas por someter a reparación, las cuales deberán abarcar las zonas dañadas del pavimento en reparación más, aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones a cada lado. La demarcación se efectuará haciendo uso de figuras geométricas, cuadradas o rectangulares, cuyas caras longitudinales y transversales deberán ser, respectivamente, paralelas y perpendiculares al eje de la vía.

Efectuada la demarcación y antes de iniciar los trabajos de excavación para reparar el pavimento, se deberá diseñar un plan para la ejecución de las excavaciones y el posterior relleno de las mismas, que minimice las molestias a los usuarios y suprima los peligros para todo tipo de tránsito que haga uso de la vía.

Corte y excavación:

Las capas asfálticas de las áreas delimitadas deberán ser cortadas con una máquina cortadora de pavimento, garantizando que las paredes excavadas sean uniformes y verticales. Una vez conformados los bordes de la excavación a través de las capas asfálticas, se excavará hasta la profundidad necesaria y se removerá el material excavado, de manera que la superficie expuesta sea plana, uniforme y firme. Si el área por parchar es reducida, se emplearán herramientas menores como taladros neumáticos y picos para remover las capas asfálticas existentes. Si el tamaño de la reparación lo permite, se podrán emplear elementos de mayor rendimiento como el escarificador de una motoniveladora o una máquina fresadora.

Si el material del fondo de la excavación es una base granular, ésta se deberá compactar en un espesor no menor de quince centímetros (15 cm), de acuerdo con los niveles de densidad que se indican en el numeral 465.5.2.2 del Artículo 465 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Si el fondo está constituido por capas estabilizadas o capas asfálticas de un pavimento antiguo, no habrá lugar a la compactación recién descrita.

Cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales excavados:

Los materiales excavados deberán ser cargados y transportados a los sitios de disposición indicados en los documentos del contrato. Los materiales deberán ser transportados el mismo día en que sean excavados y deberán quedar dispuestos en el vertedero de manera que cumplan las reglamentaciones vigentes al respecto, en especial las referentes a la protección del medio ambiente, asegurando que no generen inestabilidad del terreno ni obstrucciones en el drenaje.

Construcción del parche:

La excavación se deberá rellenar con mezcla asfáltica hasta alcanzar el nivel de la rasante existente, compactándose hasta alcanzar la densidad especificada en los Artículos 440 o 450, respectivamente, de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, según se emplee mezcla densa en frío o mezcla en caliente de gradación continua. Se deberán cumplir, además, el resto de requisitos señalados en los numerales 440.5.2 o 450.5.2 de dichos Artículos, según el tipo de mezcla.

El relleno completo y adecuado de la excavación se deberá efectuar en el menor tiempo en que ello resulte técnicamente factible.

Apertura al tránsito:

Alcanzada la densidad exigida por la especificación de construcción aplicable, el tramo reparado con mezcla asfáltica en caliente se podrá abrir al tránsito tan pronto la capa de rodadura del parche alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

Si el parche se ha elaborado con una mezcla en frío, no se permitirá el tránsito público hasta que la mezcla compactada pueda soportar el paso de los vehículos sin que se produzcan desplazamientos. Además, durante las primeras cuarenta y ocho horas (48 h) a partir de la apertura, se deberá limitar la velocidad a veinte kilómetros por hora (20 km/h) para impedir que sobre la capa se produzcan aceleraciones, frenadas o giros bruscos.

Por ningún motivo se permitirá la acción de cualquier tipo de tránsito sobre parches en ejecución.

Limitaciones en la ejecución:

No se permitirá ni la excavación ni la extensión de mezcla asfáltica en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra. La mezcla no se podrá extender cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5° C). Los trabajos de parcheo se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, si se deben evitar horas pico de tránsito público, se podrá autorizar el trabajo en horas de

oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1212.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la excavación ha sido correcta, que el parche se ha construido con materiales idóneos y que su compactación ha satisfecho los requisitos de las especificaciones. Así mismo, que los materiales excavados han sido retirados y depositados en vertedero aprobado. También, medirá los volúmenes de excavación y de la mezcla compactada con la que se elaboraron los parches a su satisfacción.

1212.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para el cumplimiento de esta actividad cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la excavación se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Si las capas asfálticas se han cortado y removido con una máquina fresadora, su

volumen removido, cargado, transportado y dispuesto no se reconocerá por esta especificación, sino que será objeto de medida y pago con cargo a la Actividad 1229.

La mezcla asfáltica empleada para el parcheo se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico de parche aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Los riegos de imprimación y liga requeridos para la ejecución de esta actividad deberán quedar incluidos en el precio unitario de la mezcla asfáltica.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1212.51	Excavación para parcheo	m^3
1212.52	Mezcla en caliente de gradación continua para parcheo	m^3
1212.53	Mezcla densa en frío para parcheo	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210
ACTIVIDAD	**Parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas**	1213

1213.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al relleno de depresiones localizadas y desprendimientos del tipo ojo de pescado en calzadas o bermas pavimentadas, empleando mezclas asfálticas.

1213.2 MATERIALES

Ligantes:

El ligante para el riego de liga será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida de los tipos CRR-1, CRR-2, CRR-1m o CRR-2m. Las dos primeras deberán cumplir los requisitos establecidos en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, y las dos últimas los establecidos en el Artículo 415 del mismo documento.

Mezclas asfálticas:

De acuerdo con el método que se emplee para el parcheo temporal, se podrán emplear mezclas asfálticas en caliente de gradación continua o mezclas abiertas con emulsión asfáltica de rotura media. Las primeras se deberán elaborar de acuerdo con lo establecido en el Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto; mientras que las abiertas se elaborarán con la máquina de parcheo mencionada en el numeral 1213.3.

1213.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Método de esparcir y compactar (throw and roll)

En este método se emplean mezclas en caliente de gradación continua. La ejecución del parche no suele estar precedida de la limpieza del área afectada, salvo que haya agua en su interior, y comprende los siguientes pasos:

Esparcir con pala la mezcla asfáltica dentro del orificio.

Compactarla empleando las ruedas del mismo camión que transportó la mezcla al sitio u otro que esté a disposición.

La superficie del parche terminado debe sobresalir entre 3 y 6 mm por encima del pavimento circundante, para prever la compactación adicional que le brindará el tránsito y evitar empozamientos.

Método de arrojar la mezcla a presión (spray-injection patching)

En este método, toda la operación la realiza una máquina de parcheo (conocida como "*tapahuecos*" en Colombia), de acuerdo con la siguiente secuencia continua:

Limpiar el área por parchar con aire comprimido para liberarlo de material suelto, agua y basura presentes.

Aplicar, con la emulsión caliente para acelerar su proceso de rotura, un riego de liga con una tasa aproximada de 1 litro/m^2. Se recomienda aplicar el riego 15 cm más allá de los bordes del área por parchar. Salvo indicación en contrario, el agregado que se utiliza es de tamaño único, con una granulometría similar a la TSD-13 recomendada para la segunda capa de un tratamiento superficial doble en el Artículo 431 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Empleando aire forzado, disparar dentro del orificio por parchar el agregado pétreo combinado con la emulsión asfáltica caliente. Se supone que la mezcla es compactada por la fuerza del aire que la lanza al orificio.

Aplicar una capa delgada de agregado seco en la parte superior del parche, para evitar que la mezcla se adhiera a los neumáticos de los vehículos que circulen sobre el parche.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1213.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el parche se ha construido con materiales idóneos y que su terminado es aceptable. Además, medirá los volúmenes de mezcla con los que se elaboraron los parches temporales a su satisfacción.

1213.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el parcheo temporal en calzada y bermas pavimentadas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico, de mezcla asfáltica utilizada para la elaboración de los parches temporales aceptados. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1213.51	Parcheo por el método de esparcir y compactar	m^3
1213.52	Parcheo por el método de arrojar la mezcla a presión	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210
ACTIVIDAD	**Bacheo de pavimentos asfálticos**	1214

1214.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al reemplazo de áreas de pavimento que se encuentren deterioradas en calzada y bermas y que afecten tanto a las capas asfálticas como, al menos, la base o parte de ella. En consecuencia, es un procedimiento de reparación de áreas que presenten fallas estructurales.

1214.2 MATERIALES

Base y subbase:

Las bases y subbases existentes por remover serán reemplazadas por materiales granulares que cumplan los requisitos establecidos en el numeral 330.2 del Artículo 330 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto en el caso de los materiales de base granular, y en el numeral 320.2 del Artículo 320 en el caso de los materiales de subbase granular.

Ligantes:

Como imprimante de la base granular de reemplazo se empleará una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta de los tipos CRL-0 o CRL-1, o un asfalto líquido MC-30, que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto en el caso de las emulsiones, y en el Artículo 416 del mismo documento en el caso del asfalto líquido. Si se emplea emulsión del tipo CRL-1, ella se deberá diluir en agua hasta que tenga una concentración aproximada de 40 %.

A las paredes de la excavación que quedarán en contacto la nueva mezcla se les aplicará un riego de liga con una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida de los tipos CRR-1 o CRR-2 que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Mezclas asfálticas:

En la reparación del pavimento se emplearán, de preferencia, mezclas asfálticas en caliente de gradación continua, que cumplan los requisitos del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El tipo o los tipos de mezcla por emplear dependerá(n) del espesor compacto de la(s) capa(s) de reparación, conforme se señala en la Tabla 450.7 del Artículo 450.

1214.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Control del tránsito:

Debido a que la ejecución de este trabajo implica la ejecución de excavaciones aisladas en la corona de la carretera, se deberán implementar con extremo rigor las medidas de señalización y ordenamiento del tránsito que sean necesarias para garantizar la circulación segura, de acuerdo con las indicaciones del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Demarcación de las áreas por parchar:

Antes de dar inicio a los trabajos de corte, se marcarán las áreas por someter a reparación, las cuales deberán abarcar las zonas dañadas del pavimento en reparación más, aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones a cada lado. La demarcación se efectuará haciendo uso de figuras geométricas, cuadradas o rectangulares, cuyas caras longitudinales y transversales deberán ser, respectivamente, paralelas y perpendiculares al eje de la vía. Efectuada la demarcación y antes de iniciar los trabajos de excavación para reparar el pavimento, se deberá diseñar un plan para la ejecución de las excavaciones y el posterior relleno de las mismas, que minimice las molestias a los usuarios y suprima los peligros para todo tipo de tránsito que haga uso de la vía.

Corte y excavación:

Las capas asfálticas de las áreas delimitadas deberán ser cortadas con una máquina cortadora de pavimento, garantizando que las paredes excavadas sean uniformes y verticales. Una vez conformados los bordes de la excavación a través de las capas asfálticas, empleando equipo apropiado se excavará hasta la profundidad necesaria para corregir el deterioro y se removerá el material excavado, de manera que el fondo de la excavación sea plano, uniforme y firme. Las paredes de la excavación deberán mantener la verticalidad obtenida durante el proceso de corte.

Compactación del fondo de la excavación:

El fondo de la excavación deberá ser compactado en un espesor no menor de quince centímetros (15 cm), de acuerdo con los niveles de densidad que se indican en el numeral 465.5.2.2 del Artículo 465 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales excavados:

Los materiales excavados deberán ser cargados y transportados a los sitios de disposición indicados en los documentos del contrato. Los materiales deberán ser transportados el mismo día en que sean excavados y deberán quedar dispuestos en el vertedero de manera

que cumplan las reglamentaciones vigentes al respecto, en especial las referentes a la protección del medio ambiente, asegurando que no generen inestabilidad del terreno ni obstrucciones en el drenaje.

Relleno de la excavación:

Las excavaciones para la reparación de un pavimento asfáltico existente de estructura convencional (capas asfálticas densas, base granular y sub- base granular), cuya profundidad sea superior a trescientos milímetros (300 mm) se deberán rellenar con material de sub-base granular desde el fondo de la excavación hasta una profundidad de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada en el numeral 320.5.2.2.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Encima de esta subbase se colocará material de base granular hasta una profundidad de setenta y cinco milímetros (75 mm) por debajo de la rasante existente.

Si la excavación tiene una profundidad mayor de ciento cincuenta milímetros y menor o igual a trescientos milímetros (150 mm < h ≤ 300 mm), se rellenará con material de base granular hasta setenta y cinco milímetros (75 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada en el numeral 330.5.2.2.2 del Artículo 330 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Los setenta y cinco milímetros (75 mm) superiores, hasta alcanzar el nivel de rasante del pavimento que se repara, se deberán rellenar con una mezcla asfáltica en caliente de uno de los tipos señalados en la Tabla 450-7 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. La mezcla colocada deberá satisfacer los requisitos exigidos en el numeral 450.5.2 del mismo Artículo.

Si la excavación tiene una profundidad menor o igual a ciento cincuenta milímetros (≤ 150 mm), se rellenará en su totalidad con mezcla asfáltica en caliente, en capas de espesor compacto de no menos de cincuenta milímetros (50 mm) cada una, empleando las mezclas señaladas en la Tabla 450-7, según el espesor elegido para la capa compactada. De todas maneras, la capa superior del bacheo no podrá tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

Tanto la superficie que recibirá las capas asfálticas como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deberán ser pintadas con un riego de liga con emulsión asfáltica.

Teniendo en cuenta que algunos pavimentos asfálticos de la red vial nacional no concesionada tienen estructuras no convencionales, muy gruesas y complejas, debido a que han sido sometidas a varias intervenciones de rehabilitación durante el transcurso de los años, el eventual uso de materiales de subbase y base granular en las operaciones de bacheo en ellos y sus respectivas profundidades de colocación, podrán sufrir cambios respecto de lo recién señalado, si así lo determina el Interventor de los trabajos.

Apertura al tránsito:

Alcanzada la densidad exigida por la especificación de construcción aplicable, el tramo reparado se podrá abrir al tránsito tan pronto la capa asfáltica superior alcance la temperatura ambiente en todo su espesor. Por ningún motivo se permitirá la acción de cualquier tipo de tránsito sobre trabajos de bacheo en ejecución.

Limitaciones en la ejecución:

No se permitirá ni la excavación ni su relleno en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra. No se podrán extender capas asfálticas en caliente cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5° C). Los trabajos de bacheo se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, si se deben evitar horas pico de tránsito público, se podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1214.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la excavación ha sido correcta, que su relleno se ha construido con materiales idóneos y que la compactación de cada capa ha satisfecho los requisitos de esta especificación y las que la complementan. Así mismo, que los materiales excavados han sido retirados y depositados en vertedero aprobado. También, medirá los volúmenes de excavación y de la mezcla compactada con la que se elaboraron los trabajos de bacheo a su satisfacción.

1214.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para el bacheo en calzada y bermas con pavimento asfáltico cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la excavación aprobada se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Si las capas asfálticas se han cortado y removido con una máquina fresadora, su volumen removido, cargado, transportado y dispuesto no se reconocerá por esta especificación, sino que será objeto de medida y pago con cargo a la Actividad 1229.

Los materiales de subbase granular, base granular, así como la mezcla asfáltica empleada para el bacheo, se medirán y pagarán por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico, de materiales colocados a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.Los riegos de imprimación y liga requeridos para la ejecución de esta actividad deberán quedar incluidos dentro del precio unitario de la mezcla asfáltica.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1214.51	Excavación para reparación del pavimento asfáltico existente	m^3
1214.52	Subbase granular para bacheo	m^3
1214.53	Base granular para bacheo	m^3
1214.54	Mezcla en caliente de gradación continua para bacheo	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1210
ACTIVIDAD	Nivelación de bermas granulares no revestidas	1215

1215.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación y/o nivelación de bermas no revestidas de calzadas con pavimento asfáltico, que presenten un desnivel mayor de 25 mm en relación con el borde del pavimento, que presenten deformaciones, o que no se ajusten a un plano liso con una pendiente uniforme y adaptada a las normas de diseño geométrico.

1215.2 MATERIALES

Los documentos del contrato establecerán las características del material granular por emplear en la nivelación de las bermas no revestidas. Si no se indica nada en ellos, el material se deberá ajustar a lo establecido en el numeral 311.2 del Artículo 311 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1215.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de dar inicio al trabajo, se marcará la zona por someter a reparación, la cual deberá abarcar todo el ancho de la berma y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas perpendiculares al eje de la carretera. Se emplearán estacas tanto para definir los límites del área por reparar, como para marcar las cotas que debe alcanzar la berma nivelada. De acuerdo con el manual de diseño geométrico del Instituto, las bermas deben tener la misma pendiente transversal que el carril de circulación adyacente, bien sea en entretangencia o en curva.

El trabajo se adelantará escarificando las zonas demarcadas, teniendo el cuidado de no afectar el pavimento o las bermas que no requieran reparación. La profundidad escarificada no deberá ser menor de 50 mm y, durante, el proceso, se retirarán manualmente todas las partículas cuyo tamaño exceda de 50 mm.

La cantidad de material granular por aportar para lograr la nivelación deberá ser la necesaria y suficiente para que, después de extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y perfectamente nivelada con el borde del pavimento.

La compactación se considerará satisfactoria si se alcanza el 100 % de la máxima de referencia del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), incluyendo la corrección por presencia de partículas gruesas considerada en la norma INV E-143, siempre que haya lugar a ella.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 300.4.8 del Artículo 300 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1215.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en su ejecución son idóneos y que la berma ha quedado correctamente nivelada y compactada en acuerdo con esta especificación. Así mismo, que los materiales sobrantes del trabajo han sido retirados y depositados en vertedero aprobado. También, medirá los volúmenes de material compacto utilizados en los trabajos de nivelación aceptados por él.

1215.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la nivelación de bermas granulares no revestidas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de berma granular nivelada a satisfacción del Interventor, cualquiera haya sido la cantidad de material aportado. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1215.51	Nivelación de bermas granulares no revestidas	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento periódico de pavimentos asfálticos que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1221 Riegos sin gravilla
1222 Sello de arena-asfalto
1223 Tratamiento superficial
1224 Lechada asfáltica y microaglomerado en frío
1225 Sello del Cabo
1226 Microaglomerado en caliente
1227 Sobrecapa delgada
1228 Mezcla drenante
1229 Fresado de pavimento asfáltico

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Riegos sin gravilla**	1221

1221.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la aplicación de los siguientes tipos de riego:

- Riego de imprimación
- Riego de liga
- Riego tipo niebla

El riego de imprimación se aplica sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso, aunque también se podrá aplicar como protección a bermas construidas en material granular y a sus taludes.

El riego de liga se aplica sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión de otra capa bituminosa, con el fin de promover la adherencia entre ambas.

El riego del tipo niebla se aplica sobre la superficie de un pavimento en servicio, con uno de dos propósitos:

- Mejorar la impermeabilidad cuando el pavimento es nuevo o relativamente nuevo y presenta síntomas de disgregación o escasez en la dosificación del asfalto o, simplemente, para mejorar su apariencia, caso en el cual se denomina riego en negro.

- Rejuvenecer una capa de rodadura envejecida debido a la oxidación del ligante, caso en el cual se llama riego de rejuvenecimiento.

1221.2 MATERIALES

El riego de imprimación se podrá aplicar con una emulsión catiónica de rotura lenta de los tipos CRL-0 o CRL-1, o con un asfalto líquido MC-30. Las emulsiones deberán satisfacer los requisitos de calidad mencionados en el Artículo 411 y el asfalto líquido los que se señalan en el Artículo 416 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Cuando se emplee emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-1, ésta se deberá diluir en agua hasta que tenga una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40 %). Los documentos del contrato indicarán cuál de los materiales bituminosos indicados deberá ser utilizado para el riego de imprimación.

El riego de liga se aplicará con una emulsión catiónica de rotura rápida, que podrá ser convencional de los tipos CRR-1 o CRR-2 contemplados en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto; o con asfalto modificado con polímeros, de los tipos CRR-1m o CRR-2m, cuyas propiedades se describen en el Artículo 415 de las mismas especificaciones. Los documentos del contrato indicarán cuál de estos materiales bituminosos deberá ser utilizado para el riego de liga.

El riego en negro se efectuará con una emulsión asfáltica de rotura lenta de alguno de los tipos CRL-1 o CRL-1h, considerados en el Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. La emulsión se deberá diluir en agua 50 % (una parte de emulsión + una parte de agua potable), para reducir su viscosidad y permitir el control de la aplicación de pequeñas cantidades de asfalto residual.

El producto por utilizar para el riego de rejuvenecimiento será un agente catiónico de rejuvenecimiento, compuesto por aceites de petróleo y resinas, emulsificados con agua. Si los documentos del contrato no especifican algo en contrario, deberá satisfacer los siguientes requisitos:

Propiedad	Norma de ensayo	Requerimiento
Viscosidad, 25° C, SSF	INV E-763	15-40
Tamizado, %	INV E-765 (1)	0.1 máximo
Carga de partícula	INV E-767	Positiva
Ensayo de miscibilidad	ASTM D 6999 (2)	Pasa
Sedimentación a 5 días, %	INV E-764	5 máximo
Transmisión de la luz, %	TEXAS SP 300-063	30 máximo
Contenido de asfalto residual, %	INV E-762 (3)	60-65
Ensayos sobre el residuo: Viscosidad cinemática, 60 °C, cSt Punto de inflamación	 INV E-715 INV E-709	 100-200 196 mínimo
Ensayo por el método de Rostler: Asfaltenos, % Relación $(N+A_1)/(A_2+P)$ Relación N/P P, %	ASTM D 2006	 2 máximo 0.3-0.6 0.5 mínimo 21-28
(1) El ensayo difiere del descrito en la norma, en el hecho de usar agua destilada en lugar de la solución tensoactiva (2) El ensayo difiere del descrito en la norma, en el hecho de usar una solución de cloruro de calcio 0.2N en lugar de agua destilada (3) El ensayo se hace calentando 50 g de la muestra a 149 °C hasta que cesa la espuma, se permite el enfriamiento del residuo y se calculan los resultados		

Eventualmente, se debe aplicar arena a la superficie tratada tanto para proteger la imprimación o el sello tipo niebla, como para prevenir accidentes a los vehículos que circulen sobre ellos, debido a reducciones que se pueden producir en la resistencia al deslizamiento de la superficie. En tal caso, las características de la arena deberán ser las indicadas en el numeral 432.2.1 del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1221.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Riego de imprimación:

El riego de imprimación se deberá realizar de conformidad con lo indicado en el numeral 420.4 del Artículo 420 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Riego de liga:

El riego de liga se deberá realizar en acuerdo con el numeral 421.4 del Artículo 421 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Sellos tipo niebla:

La manera de ejecutar el sello es básicamente la misma, sea que se trate de un riego en negro o de uno de rejuvenecimiento. El primer paso consiste en barrer cuidadosamente la superficie que se va a tratar, para eliminar barro, polvo, basura y cualquier otro material suelto.

En seguida, se aplica el riego con un carrotanque autopropulsado, salvo en áreas muy pequeñas o inaccesibles a él, donde se permite la aplicación con una lanza regadora manual. No existe un procedimiento de diseño que permita establecer la dosificación del riego, ya que ella depende del estado de la superficie por tratar, razón por la cual se deberá determinar tras unas pruebas iniciales. Una dosificación típica para la emulsión diluida al 50 % para el riego en negro es de 0.25 a 0.50 l/m^2, correspondiendo la dosis mayor a superficies muy abiertas.

Tampoco hay reglas en cuanto a la dosificación del sello rejuvenecedor, pues ella depende, en gran medida, del grado de envejecimiento del asfalto que, por lo general, no se conoce cuando se realizan trabajos de mantenimiento.

Por lo tanto las dosis en los dos tipos de sellos se deberán obtener mediante tanteos en cada situación particular.

En cualquier caso, es preferible que la cantidad aplicada sea defectuosa y no excesiva, dado el efecto adverso del sello sobre la resistencia al deslizamiento, en especial durante los días siguientes a la ejecución del tratamiento. La aplicación de una capa de arena, a una tasa aproximada de 0.5 kg/m^2 es recomendable, con un barrido posterior para eliminar las partículas sueltas.

Al comienzo de cada jornada de trabajo se deberá verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se calentarán las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución se deberán limpiar al final de la jornada.

No se permitirá ningún tipo de tránsito mientras la emulsión no haya roto ni se haya verificado la resistencia al deslizamiento del tramo sometido al sello. La verificación se realizará conforme se explica en el numeral 432.5.2.3.2 del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto y ninguno de los resultados de las medidas podrá ser inferior al límite indicado en la Tabla 432-5 del mismo Artículo, de acuerdo con el tránsito de diseño y el tipo de sección.

En relación con el manejo ambiental, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Todos los materiales sobrantes deberán ser recogidos y trasladados a sitios de vertimiento aprobados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1221.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en la ejecución del trabajo son idóneos, que el riego correspondiente se haya construido en acuerdo con esta especificación y las conexas a ella. En el caso de los riegos tipo niebla, deberá comprobar que no se presentan deficiencias en relación con la resistencia al deslizamiento. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1221.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para cada uno de los riegos sin gravilla cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. En los riegos en los que pueda resultar necesaria la adición de una capa protectora de arena, el costo de su suministro, esparcimiento y barrido deberán estar incluidos dentro del respetivo precio unitario. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de riego, aproximado al entero, aplicado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se

deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1221.51	Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-0	m^2
1221.52	Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m^2
1221.53	Riego de imprimación con asfalto líquido MC-30	m^2
1221.54	Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m^2
1221.55	Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-2	m^2
1221.56	Riego de liga con emulsión modificada con polímero CRR-1m	m^2
1221.57	Riego de liga con emulsión modificada con polímero CRR-2m	m^2
1221.58	Riego en negro	m^2
1221.59	Riego de rejuvenecimiento	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Sello de arena-asfalto**	1222

1222.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al recubrimiento de un pavimento asfáltico con un riego de un material bituminoso, seguido por la extensión y la compactación de una delgada capa de arena, con el fin de sellar de la superficie y mejorar temporalmente la fricción superficial.

1222.2 MATERIALES

El material bituminoso y la arena deberán cumplir los requisitos mencionados en el numeral 432.2 del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Solamente se considera el empleo de emulsión catiónica del tipo CRR-2.

1222.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo se adelantará en acuerdo con el contenido del numeral 432.4 del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

En relación con el manejo ambiental, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1222.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en la ejecución del trabajo son idóneos y que se satisfacen los requerimientos del numeral 432.5

del Artículo 432 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1222.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sello de arena asfalto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de sello, aproximado al entero, aplicado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1222.51	Sello de arena asfalto	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	Tratamiento superficial	1223

1223.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la aplicación de riegos de material bituminoso seguidos por la extensión y compactación de capas de agregado pétreo. Si solamente se aplican un riego y una capa de agregado pétreo, el tratamiento superficial se denomina simple, en tanto que si el trabajo consiste en dos aplicaciones de un material bituminoso sobre una superficie preparada, seguidas sucesivamente por la extensión y compactación de sendas capas de agregado pétreo, se trata de un tratamiento superficial doble.

1223.2 MATERIALES

El material bituminoso y los agregados pétreos para la construcción de un tratamiento superficial simple deberán cumplir los requisitos mencionados en el numeral 430.2 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Si el tratamiento por construir es doble, los requisitos de los materiales se presentan en el numeral 431.2 del Artículo 431.

El material bituminoso por emplear será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida, cuyo tipo se fijará en los documentos del proyecto. Si en ellos no se indica nada al respecto, se empleará una del tipo CRR-2.

Siempre que se precise la inclusión de aditivos mejoradores de adherencia, ellos se deberán ajustar a lo descrito en el Artículo 412 de las mismas especificaciones.

1223.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Tratamiento superficial simple:

El trabajo se adelantará en acuerdo con el contenido del numeral 430.4 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Tratamiento superficial doble:

El trabajo se realizará de acuerdo con el contenido del numeral 431.4 del Artículo 431 de las mismas especificaciones.

Manejo ambiental:

En relación con el manejo ambiental, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1223.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en la ejecución del trabajo son idóneos y que se satisfacen los requerimientos del numeral 430.5 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto si el tratamiento construido es simple y los del numeral 431.5 del Artículo 431 si es doble. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1223.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para los tratamientos superficiales cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de tratamiento superficial, aproximado al entero, construido a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1223.51	Tratamiento superficial simple con emulsión CRR-2	m^2
1223.52	Tratamiento superficial simple con emulsión CRR-2 m	m^2
1223.53	Tratamiento superficial doble con emulsión CRR-2	m^2
1223.54	Tratamiento superficial doble con emulsión CRR-2 m	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Lechada asfáltica y microaglomerado en frío**	1224

1224.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de un sello de recubrimiento constituido por una mezcla de agregados pétreos, agua, emulsión asfáltica de rotura lenta, llenante mineral y, eventualmente, aditivos, mezcla que es elaborada y extendida por un equipo autopropulsado, específico para este trabajo.

Si la emulsión asfáltica empleada es convencional, la mezcla recibe el nombre de lechada asfáltica, y si es modificada con polímeros recibe el nombre de microaglomerado en frío.

1224.2 MATERIALES

Agregados pétreos y llenante mineral:

Deberán cumplir los requisitos generales del Artículo 400, numeral 400.2.1, y los requisitos particulares de la Tabla 433 - 1 del Artículo 433 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

El agregado fino para la elaboración de una lechada asfáltica deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural, o parcialmente de fuentes naturales de arena. La proporción de arena natural no podrá exceder del veinticinco por ciento (25 %) de la masa total del agregado combinado.

El agregado fino para la elaboración de un microaglomerado en frío deberá proceder, en su totalidad, de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

El llenante mineral incluido en los agregados se podrá complementar o suplir con un producto comercial o especialmente preparado, generalmente cal o cemento, cuya misión sea controlar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión de la lechada asfáltica o del microaglomerado. Deberá cumplir lo indicado en la Tabla 433 - 2 del Artículo 433 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

La granulometría de la mezcla de agregados y llenante se deberá ajustar a alguna de las que se indican en la Tabla 433 - 3 del Artículo mencionado. La gradación LA-3 solamente se podrá utilizar para el sellado de grietas y como sello fino en carreteras de bajo tránsito (NT-1). La gradación LA-5 es de aplicación general para mejorar la macrotextura de la superficie. Las gradaciones LA-10 y LA-13 producen superficies con una macrotextura profunda y se emplean en vías con un alto nivel de tránsito (NT-3).

A los fines de la aplicación de esta especificación, las lechadas asfálticas solamente se podrán elaborar con las gradaciones LA-3 y LA-5, en tanto que para la elaboración de

microaglomerados en frío se podrán emplear las gradaciones LA-5, LA-10 y LA-13. La gradación por utilizar estará indicada en los estudios técnicos que soportan el contrato de mantenimiento.

Material bituminoso:

Para la elaboración de las lechadas asfálticas se empleará una emulsión catiónica convencional, de rotura lenta y superestable del tipo CRL1-h, que cumpla los requisitos indicados en Artículo 411 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Los microaglomerados en frío se elaborarán con una emulsión modificada con polímeros, catiónica de rotura lenta y superestable del tipo CRL1-hm, que cumpla los requisitos indicados en el Artículo 415 de las mismas especificaciones.

Agua:

El agua para la pre-envuelta de los agregados deberá ser limpia y libre de materia orgánica. Su calidad deberá ser tal, que no afecte el proceso normal de elaboración, rotura y curado de la lechada o microaglomerado. Puede ser agua potable; si no lo es, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- pH: entre 5.5 y 8.0 (medido de acuerdo con la norma ASTM D 1293)
- Contenido de sulfatos, expresado como $SO4^{=}$: máximo 1.0 g/litro (medido de acuerdo con la norma ASTM D 516)

Aditivos:

Cuando las características del proyecto de mantenimiento exijan la incorporación de aditivos para controlar los tiempos de rotura y apertura al tránsito o para modificar la reología de la lechada o microaglomerado, su empleo, sus características, su dosificación y su modo de dispersión deberán estar previstos en los documentos técnicos del contrato, ya que no habrá lugar a pago separado por su eventual incorporación en la mezcla.

1224.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Diseño de la lechada o del microaglomerado en frío y obtención de la fórmula de trabajo:

La consistencia apropiada de la lechada se determinará en el laboratorio por medio de la prueba del cono de consistencia (norma de ensayo INV E-777). El contenido óptimo de ligante se determinará mediante los ensayos mecánicos de abrasión en pista húmeda, según la norma de ensayo INV E- 778 y absorción de arena en la máquina de rueda cargada, de

acuerdo con la norma de ensayo INV E-779. Para la elección del contenido óptimo, se tendrán en cuenta los criterios indicados en la siguiente tabla:

Ensayo	Categoría de tránsito	Lechada asfáltica	Microaglomerado en frío
Pérdida en el ensayo de abrasión en pista húmeda, g/m^2	NT-1 NT-2 NT-3	650 máximo 650 máximo 650 máximo	N/A 550 máximo 450 máximo
Absorción de arena en la máquina de rueda cargada, g/m^2	NT-1 NT-2 NT-3	800 máximo 700 máximo 600 máximo	N/A 650 máximo 540 máximo

Salvo que los ensayos del diseño indiquen lo contrario, la composición de la lechada se ajustará a lo establecido en la tabla siguiente:

Característica	Tipo de gradación			
	LA-13	LA-10	LA-5	LA-3
Dotación media, kg/m^2 (excluida el agua total)	14-18	11-14	8-11	5-8
Ligante residual (% en masa sobre agregados)	5.0-6.0	6.0-9.0	6.5-10	9-12
Capa en que se aplica	Superior o única		Cualquiera	Inferior o única

Preparación de la superficie existente:

Con suficiente antelación a la aplicación de la lechada asfáltica o del microaglomerado en frío, se deberá haber efectuado los parcheos y bacheos de las áreas inestables del pavimento o el fresado necesario para eliminar todos los excesos de ligante o irregularidades del perfil que se presenten, con cargo a las partidas correspondientes a estas actividades.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada asfáltica o del microaglomerado en frío, se deberán remover del pavimento el polvo, el barro seco o cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras. Sólo se permitirá el uso de escobas manuales en lugares inaccesibles a los equipos mecánicos o donde las autoridades ambientales prohíban el uso de éstos.

Una vez limpia, la superficie del pavimento se deberá tratar con un riego uniforme de una solución compuesta de 1 parte de emulsión de rotura lenta diluida en 4 partes de agua, a razón de 0.5 litros/m^2.

Elaboración y aplicación de la lechada asfáltica o del microaglomerado en frío:

La mezcla se deberá elaborar en un equipo mezclador móvil de tipo continuo, dotado de las tolvas, tanques y dispositivos necesarios, sincronizados para dosificar los agregados, el

llenante, el agua, la emulsión y los aditivos que requiera la lechada, de manera que permita obtener la composición correspondiente a la fórmula de trabajo; tendrá, además, un mezclador y una caja repartidora o rastra provista de dispositivos para evitar pérdidas laterales y de una maestra regulable de caucho que permita el correcto reparto, extensión y buena terminación de la mezcla. La rastra deberá llevar en su interior un dispositivo que reparta uniformemente la lechada o microaglomerado ante la maestra.

El mezclador de la máquina deberá helicoidal para la elaboración de lechadas, y de doble eje y paletas múltiples para los microaglomerados en frío. Este último también se podrá usar para la elaboración de la lechada.

Las proporciones de los componentes de la lechada o del microaglomerado en frío deberán corresponder a la fórmula de trabajo aprobada. La incorporación de los ingredientes se hará de manera que la envuelta de los agregados por parte del ligante sea completa y homogénea mientras la lechada o el microaglomerado permanezcan en el cajón mezclador. La mezcla preparada en el cajón mezclador de la máquina pasará a través de una compuerta vertedero a la caja repartidora, la que se encargará de distribuirla de manera uniforme sobre la superficie.

El avance del equipo se hará paralelamente al eje de la carretera y su velocidad se ajustará para garantizar una aplicación y una dosificación correctas de la lechada o el microaglomerado y una textura uniforme.

Cuando se deba mantener el tránsito en carreteras de una calzada con dos carriles, las lechadas asfálticas y los microaglomerados en frío se construirán por media calzada, no pudiéndose iniciar los trabajos en la otra mitad mientras la primera no sea librada al tránsito.

Juntas de trabajo:

Las juntas de trabajo longitudinales no podrán presentar traslapos ni áreas sin cubrir y las acumulaciones que se produzcan serán alisadas manualmente de manera inmediata, antes de la rotura de la emulsión. Al finalizar la extensión de una franja, se realizará una junta transversal de trabajo, la cual deberá ser recta y perpendicular al eje de la vía. Los traslapos de las juntas transversales deberán ser alisados antes de la rotura de la emulsión, de modo que no se presenten cambios apreciables en la uniformidad de la superficie.

Con el fin de evitar una aplicación doble sobre la misma superficie, en los lugares de inicio y finalización de las aplicaciones se deberá colocar una tira de papel kraft o cartón, de un ancho no inferior a 0.70 m. Una vez utilizada la tira, se deberá retirar de inmediato.

Aplicación en dos capas:

En caso de estar prevista la construcción en dos capas, la segunda no se podrá comenzar mientras no haya curado por completo el material extendido en la primera aplicación y haya sido sometido al tránsito automotor al menos durante un (1) día. El material que se desprenda deberá ser barrido antes de proceder a la aplicación de la segunda capa. Las juntas longitudinales y transversales de la segunda capa no deberán coincidir con las de la primera.

Cuando el trabajo se realiza en dos capas, es costumbre construir la primera más fina (normalmente LA-3) con lechada asfáltica y la segunda, más gruesa, generalmente LA-10.

Apertura al tránsito:

Se deberá impedir la circulación de todo tipo de tránsito sobre las capas que no hayan curado completamente. El tiempo requerido para dicho curado depende del tipo de emulsión, de las características de la mezcla y de las condiciones climáticas y será definido en la obra.

Limitaciones en la ejecución:

No se permitirá la elaboración y aplicación de una lechada o un microaglomerado si la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie son inferiores a cinco grados Celsius (5° C) o haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1224.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales y mezclas empleados en la ejecución del trabajo son idóneos y que se satisfacen tanto los requerimientos de esta especificación, como los señalados en el numeral 433.5 del Artículo 433 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Siempre que en el numeral recién citado se mencione la palabra lechada, la referencia se deberá hacer extensiva al microaglomerado en frío.

Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1224.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para las lechadas asfálticas y los microaglomerados en frío cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, inclusive el riego de liga previo a la extensión de la lechada o el microaglomerado, e incluirán los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de lechada asfáltica o de microaglomerado en frío, aproximado al entero, construido a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Cuando el trabajo se realice en dos capas, se pagará cada una de ellas por separado.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1224.51	Lechada asfáltica tipo LA-3	m^2
1224.52	Lechada asfáltica tipo LA-5	m^2
1224.53	Microaglomerado en frío tipo LA-5	m^2
1224.54	Microaglomerado en frío tipo LA-10	m^2
1224.55	Microaglomerado en frío tipo LA-13	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	Sello del Cabo	1225

1225.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de un sello asfáltico de protección compuesto por una primera capa que corresponde a un tratamiento superficial simple y, sobre éste, una capa de lechada asfáltica.

La aplicación conjunta de estos dos tratamientos combina las principales características favorables de ambos: el tratamiento superficial aporta impermeabilización y resistencia al deslizamiento, mientras que la lechada aporta lisura, reduce el nivel del ruido de rodadura y evita el desprendimiento de partículas típico de los tratamientos superficiales.

1225.2 MATERIALES

Materiales para el tratamiento superficial:

Los agregados pétreos para la construcción del tratamiento superficial simple deberán cumplir los requisitos mencionados en el numeral 430.2 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, con excepción de la gradación, la cual se deberá ajustar a la siguiente franja:

Tamices		% Pasa
mm	ASTM	
25.4	1”	100
19.0	¾”	90-100
12.5	½”	20-55
9.5	3/8”	0-15
4.75	No. 4	0-5

El material bituminoso será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida del tipo CRR-2.

Materiales para la lechada asfáltica:

Los agregados pétreos y el llenante mineral deberán satisfacer los requerimientos mencionados en el numeral 1224.2 de la Actividad 1224 de estas especificaciones de mantenimiento. La banda granulométrica por utilizar será la LA-5.

Para la elaboración de la lechada asfáltica se deberá emplear una emulsión catiónica convencional, de rotura lenta y superestable, del tipo CRL1-h.

El agua y los aditivos cumplirán lo que, en relación con ellos, menciona el numeral 1224.2 de la Actividad 1224.

1225.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Tratamiento superficial simple:

El trabajo se adelantará en acuerdo con el contenido del numeral 430.4 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Considerando que es menester esperar un tiempo entre la construcción del tratamiento y el de la lechada (de tres semanas, salvo que los documentos técnicos del contrato especifiquen otro lapso), el tratamiento se podrá librar al tránsito automotor una vez que su material ligante haya curado completamente y que se hayan eliminado por barrido las partículas sueltas. Sin embargo, antes de aplicar la lechada, se deberán reparar todos los daños que haya sufrido el tratamiento abierto al tránsito.

Lechada asfáltica:

El trabajo se llevará a cabo en acuerdo con lo señalado en el numeral 433.4 del Artículo 433 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1225.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en la ejecución del trabajo son idóneos y que se satisfacen los requerimientos del numeral 430.5 del Artículo 430 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto para el tratamiento superficial simple y en el numeral 433.5 del Artículo 433 de ellas para la lechada asfáltica.

Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1225.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sello del cabo cubrirá la totalidad de los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de sello del Cabo, aproximado al entero, construido a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

No serán objeto de medida ni de pago separado las reparaciones que se deban hacer al tratamiento superficial por los deterioros sufridos durante su apertura al tránsito antes de aplicar la lechada asfáltica.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1225.51	Sello del Cabo	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	Microaglomerado en caliente	1226

1226.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de una capa de mezcla asfáltica de tipo discontinuo para capa de rodadura, preparada y colocada en caliente sobre un pavimento existente, con el fin de mejorar las condiciones de drenaje y de fricción superficial, a la vez que brindar al pavimento un aspecto rejuvenecido con una nueva superficie de rodamiento.

1226.2 MATERIALES

Agregado pétreo:

El agregado pétreo para la elaboración del microaglomerado en caliente deberá cumplir los requisitos establecidos en el numeral 452.2.1 del Artículo 452 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Cemento asfáltico:

El material bituminoso para elaborar la mezcla discontinua en caliente será cemento asfáltico modificado con polímero, que corresponda a los tipos II (IIa o IIb) o III de la Tabla 414 - 1 del Artículo 414; también, puede ser cemento asfáltico modificado con grano de caucho reciclado que cumpla los requisitos establecidos en el Artículo 413. El tipo por utilizar será el definido en los documentos técnicos del proyecto.

Material para el riego de liga:

Se empleará una emulsión asfáltica modificada con polímeros del tipo CRR-2m, de las características establecidas en el Artículo 415 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Adiciones:

Cuando se requieran aditivos mejoradores de adherencia, deberán cumplir los requisitos del Artículo 412 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si se requiere la adición de fibras naturales o artificiales para aportar una armadura al mortero asfáltico, mejorando su cohesión, su resistencia a la tracción, a la deformación plástica y a la fatiga; su tipo y contenido deberán ser definidos en los estudios técnicos del proyecto.

1226.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En relación con la ejecución de los trabajos, aplica el numeral 452.4 del Artículo 452 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1226.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que se cumplen las condiciones que señala el numeral 452.5 del Artículo 452 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Así mismo, medirá el volumen de mezcla compactada utilizada en el trabajo realizado a satisfacción.

1226.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el microaglomerado en caliente cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, inclusive los que implique el suministro del ligante y la elaboración del riego de liga previo a la extensión del microaglomerado en caliente, e incluirá los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Contratista.

Los costos que implique el suministro del ligante y la elaboración del riego de liga previo a la extensión del microaglomerado en caliente se reconocerán como se establece en la Actividad 1221.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico compactado, aproximado a la décima de metro cúbico, de capa de microaglomerado en caliente construida a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá

reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1226.51	Microaglomerado en caliente	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Sobrecapa delgada**	1227

1227.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de una capa de mezcla asfáltica de tipo denso en caliente para capa de rodadura, preparada y colocada en caliente sobre un pavimento existente estructuralmente sano, en un espesor no mayor de 40 mm, con el fin de retardar los síntomas de desintegración superficial o mejorar la resistencia al deslizamiento, a la vez que brindarle al pavimento un aspecto rejuvenecido con una nueva superficie de rodamiento.

1227.2 MATERIALES

Agregado pétreo:

El agregado pétreo para la elaboración de la mezcla para la sobrecapa delgada deberá cumplir los requisitos establecidos en el numeral 450.2.1 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. La gradación por emplear deberá ser la MDC-10.

Cemento asfáltico:

El material bituminoso para elaborar la mezcla para la sobrecapa delgada podrá ser cemento asfáltico convencional o modificado con polímero y se elegirá de acuerdo con los criterios que presenta la Tabla 450-8 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. También, se podrá emplear cemento asfáltico modificado con grano de caucho reciclado.

Los asfaltos deberán cumplir los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 410, 413 o 414 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, según corresponda.

Aditivos mejoradores de adherencia:

Cuando se requieran, deberán cumplir los requisitos del Artículo 412 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1227.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En relación con la ejecución de los trabajos, aplica el numeral 450.4 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Las sobrecapas delgadas solamente se deben colocar sobre pavimentos estructural y funcionalmente sanos. Por lo tanto, cualquier deterioro que tenga el pavimento existente deberá ser reparado previamente.

Debido a su bajo espesor, las sobrecapas delgadas de mezcla en caliente pierden temperatura con gran rapidez, motivo por el cual la temperatura de compactación se deberá vigilar de manera muy rigurosa.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1227.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que se cumplen las condiciones que señala el numeral 450.5 del Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Debido a su bajo espesor, una sobrecapa delgada no puede corregir las deficiencias de regularidad del pavimento existente. Por lo tanto, no aplican las exigencias del numeral 450.5.2.5.9 del Artículo 400, y el Interventor se limitará a verificar que el índice internacional de rugosidad (IRI) medido en el pavimento con la sobrecapa no sea superior al que presentaba antes de su colocación. Si este requisito no se satisface, el Contratista deberá realizar, a su costa, las reparaciones que sean necesarias y que resulten satisfactorias para el Interventor.

El Interventor verificará, además, que el área de trabajo ha quedado completamente limpia luego de ejecutado el trabajo y medirá el volumen de mezcla compactada que se haya colocado a su satisfacción.

1227.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la sobrecapa delgada cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

Los costos que implique el suministro del ligante y la elaboración del riego de liga previo a la extensión de la sobrecapa delgada se reconocerán como se establece en la Actividad 1221.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico compactado, aproximado a la décima de metro cúbico, de capa de sobrecapa delgada construida a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1227.51	Sobrecapa delgada elaborada con asfalto convencional	m^3
1227.52	Sobrecapa delgada elaborada con asfalto modificado con polímero	m^3
1227.53	Sobrecapa delgada elaborada con asfalto modificado con grano de caucho reciclado	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Mezcla drenante**	1228

1228.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de una capa asfáltica, empleando una mezcla elaborada en planta y en caliente con cemento asfáltico elaborado con polímero y con un agregado pétreo cuyo bajo contenido de agregado fino hace que su volumen de vacíos con aire luego de compactada sea muy alto, confiriéndole características drenantes y antideslizantes.

1228.2 MATERIALES

Agregado pétreo:

El agregado pétreo para la elaboración de la mezcla drenante deberá cumplir los requisitos establecidos en el numeral 453.2.1 del Artículo 453 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Cemento asfáltico:

El material bituminoso para elaborar la mezcla drenante será cemento asfáltico modificado con polímero, que corresponda a los tipos I o II de la Tabla 414-1 del Artículo 414 de las mismas especificaciones. El tipo por utilizar será el indicado en los documentos técnicos del proyecto.

Aditivos mejoradores de adherencia:

Cuando se requieran, deberán cumplir los requisitos del Artículo 412 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1228.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En relación con la ejecución de los trabajos, aplica el numeral 453.4 del Artículo 453 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si durante la preparación de la superficie se requiere la ejecución de operaciones de parcheo y bacheo, ellas se realizarán y reconocerán atendiendo las Actividades 1212 y 1214 de estas especificaciones y no el último párrafo del numeral 453.4.3 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1228.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que se cumplen las condiciones que señala el numeral 453.5 del Artículo 453 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el volumen de mezcla compactada que se haya colocado a su satisfacción.

1228.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la mezcla drenante cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

Los costos que implique el suministro del ligante y la elaboración del riego de liga previo a la extensión de la mezcla drenante se reconocerán como se establece en la Actividad 1221.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cúbico compactado, aproximado a la décima de metro cúbico, de capa de mezcla drenante construida a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1228.51	Mezcla drenante	m^3

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1220
ACTIVIDAD	**Fresado de pavimento asfáltico**	1229

1229.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la molienda parcial o total de la capa de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir sus perfiles longitudinal y transversal, molienda mediante la cual se remueven abultamientos, excesos de asfalto, grietas descendentes de poca profundidad y otras imperfecciones superficiales sin afectar las capas inferiores, dejando una superficie de macrotextura rugosa y nivelada de elevada resistencia al deslizamiento.

Esta actividad también aplica al corte y remoción de capas asfálticas que se realice con máquina fresadora, con motivo de los trabajos de parcheo y bacheo cobijados por las Actividades 1212 y 1214 de estas especificaciones.

1229.2 MATERIALES

La ejecución de esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1229.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie existente:

Antes de iniciar la operación de fresado, la superficie del pavimento se deberá barrer y/o soplar para asegurar su limpieza.

Fresado:

El fresado se efectuará sobre el área y espesor establecidos en el proyecto o señalados por el Interventor, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente. En proximidades de sardineles y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento se deberá remover empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada

Todo el material extraído como resultado de esta operación, deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto.

Si al término de una jornada de trabajo no se alcanza a completar el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cincuenta milímetros (50 mm), se deberán suavizar de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual providencia se tomará en los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Se deberán adoptar las precauciones necesarias para que los trabajos de fresado no produzcan daños a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca de la zona de acción de los equipos.

Manejo ambiental:

En relación con el manejo ambiental, es de aplicación lo descrito en el numeral 400.4.7.9 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1229.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el fresado se ha realizado en el área y espesor autorizados y que las faltas de regularidad han sido correctamente corregidas. Además, verificará que el material fresado ha sido cargado, transportado y dispuesto en el vertedero autorizado, y que la superficie ha sido limpiada de cualquier residuo de la operación. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1229.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el fresado de pavimento asfáltico cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de superficie fresada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Si en los trabajos de parcheo y bacheo que son objeto de las Actividades 1212 y 1214, las capas asfálticas se han cortado y removido con una máquina fresadora, su volumen

removido, cargado, transportado y dispuesto se reconocerá a través de la presente especificación.

Se deberá fijar un ítem de pago para cada espesor de fresado que se especifique en los documentos del contrato.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1229.51	Fresado de pavimento asfáltico en espesor de _____ mm	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1230

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento rutinario de pavimentos rígidos que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1231 Sellado de grietas en calzada y bermas
1232 Nivelación de bermas granulares no revestidas

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1230
ACTIVIDAD	**Sellado de grietas en calzada y bermas**	1231

1231.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de un producto para el sellado de grietas de calzadas y bermas de concreto hidráulico, con el fin de prevenir la infiltración de agua a las capas inferiores del pavimento.

El tratamiento aplica, esencialmente, para la reparación de grietas longitudinales y transversales. Sin embargo, no resulta adecuado si las piezas de concreto formadas a uno y otro lado de la grieta experimentan desplazamientos verticales diferenciales excesivos entre sí, indicativos de deficiencias en la transferencia de carga.

Las grietas de ancho inferior a 3 mm no se deberán sellar y las de ancho superior a 50 mm deberán quedar cobijadas por otro tipo de tratamiento.

1231.2 MATERIALES

Materiales para el sellado de grietas entre 3 y 13 mm de ancho:

Se empleará un mástico elaborado con un cemento asfáltico modificado con polímero, que cumpla los siguientes requisitos:

Propiedad	Norma de ensayo	Requisito
Penetración, 25 °C, 100g, 5s (0.1 mm)	INV E-706	Máximo 60
Ductilidad, 0 °C (mm)	INV E-702	Mínimo 20
Punto de ablandamiento, (°C)	INV E-712	Mínimo 58
Llenante mineral (% en masa)	-	Máximo 25

El mástico se deberá preparar empleando un equipo apropiado, con sistema de calentamiento indirecto, control de temperatura y agitación mecánica, que asegure la homogeneidad del producto.

Materiales para el sellado de grietas entre 13 y 50 mm de ancho:

Se empleará una mezcla de arena con emulsión asfáltica de rotura lenta del tipo CRL-1, con una dosificación mínima de 18 % de emulsión. La arena deberá cumplir los siguientes requisitos:

Propiedad	Norma de ensayo	Requisito
Índice de plasticidad	INV E-125/126	NP
Equivalente de arena	INV E-133	Mínimo 50
Adhesividad Riedel-Weber	INV E-774	Mínimo 4

Su gradación se deberá ajustar a alguna de las franjas indicadas en la siguiente tabla:

Tamices		% pasa		
mm	ASTM			
12.5	½"	-	-	100
9.5	3/8"	100	100	85-100
4.75	No. 4	85-100	85-100	55-85
2.36	No. 8	80-90	65-90	35-65
0.63	No. 30	55-80	30-50	15-35
0.16	No. 100	5-15	5-15	2-10

La mezcla de arena y emulsión para el sellado de grietas se deberá elaborar en un equipo mecánico apropiado que garantice la homogeneidad de ella y la constancia de sus propiedades.

Sellante de poliuretano

Como alternativa de los materiales asfálticos se puede emplear un sellante monocomponente de poliuretano Tipo S, Grado P, Clase 50, Usos T, M, A, O e I (Clase 2), que satisfaga los requisitos de la norma ASTM C 920.

Los documentos del proyecto indicarán el tipo de material de sello por instalar.

1231.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de las grietas:

El sellado de grietas de un pavimento rígido representa un reto por cuanto, a diferencia de las juntas, las grietas no son rectas, no tiene ancho constante y sus bordes no están bien definidos. En consecuencia, son más difíciles de limpiar, de darles forma y de sellarlas.

El primer paso de su preparación consiste en limpiarlas de detritos mediante el uso de cepillos de alambre u otras herramientas apropiadas.

En el caso de las grietas cuyo ancho oscila entre 3 y 13 mm, se forma a continuación una caja en la grieta, que garantice que su ancho mínimo es de 6 mm, aserrándola con una hoja de poco diámetro (no más de 200 mm) para que tenga la flexibilidad suficiente para seguir la trayectoria de la grieta. Los discos de gran diámetro pueden generar roturas que dan lugar a fragmentos de concreto que ponen en peligro al operador. Inmediatamente después del aserrado, el lodo resultante del proceso deberá ser removido completamente de la grieta y del área adyacente mediante lavado con chorro de agua con una presión de 5 a 7

kg/cm^2 y el uso de los elementos adicionales necesarios. Se le debe dar suficiente tiempo a la grieta para secar.

Si el ancho de la grieta es superior a 13 mm, el procedimiento descrito en el párrafo anterior no es necesario.

Sellado:

Inmediatamente antes de proceder al sellado, las grietas se deberán limpiar completamente de cualquier residuo del lodo producido durante el corte o de cualquier otro material extraño. La limpieza se deberá realizar soplando con aire comprimido libre de agua o aceite, con una presión aproximada de 6 kg/cm^2.

El material para el sellado de las grietas de ancho entre 3 y 13 mm se deberá calentar a una temperatura que garantice su fluidez durante la aplicación, y se verterá de manera que alcance dentro de la grieta un espesor no menor de 15 mm y que su parte superior quede unos 5 mm por debajo de la superficie del pavimento, para evitar que el material sea expulsado hacia la superficie y arrastrado por los vehículos cuando la grieta se cierre debido a un aumento de temperatura.

Cuando se vayan a sellar grietas de ancho entre 13 y 50 mm, sus paredes se deberán imprimar con una emulsión de las mismas características de la empleada en los riegos en negro descritos en la Actividad 1221 y, posteriormente se sellarán con la mezcla de arena y emulsión asfáltica descrita en el numeral 1231.2. El espesor del material sellante deberá ser, como mínimo, 20 mm, y su parte superior deberá quedar unos 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

En el caso del empleo de sellantes en poliuretano, estos se aplicarán con un equipo convencional de calafateo. Si se usan en presentación diferente a cartucho, se deberá mezclar usando un mezclador tipo Jiffy de bajas revoluciones hasta generar un vórtice. La grieta se deberá llenar desde el fondo hacia arriba y se deberá permitir que el sellante se auto nivele a un nivel de terminado suave.

Cualquier sellante que quede aplicado por fuera de una grieta, sea en el pavimento o en cualquier otro elemento cercano, deberá ser removido inmediatamente.

Manejo ambiental:

En relación con el manejo ambiental, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Todos los materiales sobrantes deberán ser recogidos y trasladados a sitios de vertimiento aprobados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1231.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las grietas han quedado correctamente selladas en el tramo de calzada y/o bermas de concreto sometido a tratamiento de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, medirá la longitud en la que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1231.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sellado de grietas en calzada y bermas de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de grieta sellada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1231.51	Sellado de grietas de ancho entre 3 y 13 mm con material asfáltico	m
1231.52	Sellado de grietas de ancho entre 13 y 50 mm con material asfáltico	m
1231.53	Sellado de grietas entre 3 y 13 mm con material sellante monocomponente de poliuretano	m
1231.54	Sellado de grietas entre 13 y 50 mm con material sellante monocomponente de poliuretano	m

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1230
ACTIVIDAD	Nivelación de bermas granulares no revestidas	1232

1232.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación de bermas no revestidas de calzadas con pavimento rígido, que presenten un desnivel mayor de 25 mm en relación con el borde del pavimento, que presenten deformaciones, o que no se ajusten a un plano liso con una pendiente uniforme y ajustada las normas de diseño geométrico.

1232.2 MATERIALES

Los documentos del contrato establecerán las características del material granular por emplear en la nivelación de las bermas. Si no se indica nada en ellos, el material se deberá ajustar a lo establecido en el numeral 311.2 del Artículo 311 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1232.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de dar inicio al trabajo, se marcará la zona por someter a reparación, la cual deberá abarcar todo el ancho de la berma y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas perpendiculares al eje de la carretera. Se emplearán estacas tanto para definir los límites del área por reparar, como para marcar las cotas que debe alcanzar la berma nivelada. De acuerdo con el manual de diseño geométrico del Instituto, las bermas deben tener la misma pendiente transversal que el carril de circulación adyacente, bien sea en entretangencia o en curva.

El trabajo se adelantará escarificando las zonas demarcadas, teniendo el cuidado de no afectar el pavimento o las bermas que no requieran reparación. La profundidad escarificada no deberá ser menor de 50 mm y, durante el proceso, se retirarán manualmente todas las partículas cuyo tamaño exceda de 50 mm.

La cantidad de material granular por aportar para lograr la nivelación deberá ser la necesaria y suficiente para que, después de extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y perfectamente nivelada con el borde del pavimento.

La compactación se considerará satisfactoria si se alcanza el 100 % de la máxima de referencia del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), considerando la corrección por presencia de partículas gruesas considerada en la norma INV E-143, siempre que haya lugar a ella.

Los materiales sobrantes del trabajo deberán ser retirados y depositados en vertedero aprobado.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 300.4.8 del Artículo 300 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1232.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en su ejecución son idóneos y que la berma ha quedado correctamente nivelada y compactada en acuerdo con esta especificación. Así mismo, que los materiales sobrantes del trabajo han sido retirados y depositados correctamente en vertedero aprobado. Además, medirá el área en la que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1232.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la nivelación de bermas granulares no revestidas de pavimentos rígidos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de berma granular nivelada a satisfacción del Interventor, cualquiera haya sido la cantidad de material aportado. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1232.51	Nivelación de bermas granulares no revestidas	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento periódico de pavimentos rígidos que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1241 Reposición del material de sello de juntas
1242 Cosido cruzado
1243 Cepillado de la superficie
1244 Ranurado de la superficie
1245 Instalación de pasadores
1246 Estabilización y elevación de losas
1247 Reparación en espesor parcial
1248 Reparación en espesor total
1249 Reemplazo de losas

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	**Reposición del material de sello de juntas**	1241

1241.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro y a la adecuada instalación de un producto para reponer el sello de las juntas de un pavimento de concreto, con el fin de prevenir la infiltración de agua a las capas inferiores del pavimento.

1241.2 MATERIALES

Material de sello:

El material de sello podrá ser de aplicación en caliente o en frío. El de aplicación en caliente deberá corresponder al tipo I de la norma ASTM D 6690 y el de aplicación en frío será silicona que cumpla los requisitos correspondientes al tipo SL (*Self-Leveling*) de la norma ASTM D 5893.

También, se puede emplear un sellante monocomponente de poliuretano Tipo S, Grado P, Clase 50, Usos T, M, A, O e I (Clase 2), que satisfaga los requisitos de la norma ASTM C 920.

Los documentos del proyecto indicarán el tipo de material de sello por instalar.

Cordón de respaldo:

El cordón de respaldo deberá ser compatible con el material de sello. No deberá reaccionar ni adherirse al pavimento o al material de sello. Deberá ser del tipo 1 de la norma ASTM D 5249.

1241.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de las juntas transversales:

Cualquier material sellante existente en la junta que se va a reparar se deberá remover mediante ruteo u otro procedimiento que resulte apropiado. Cualquier material remanente después de este tratamiento deberá ser retirado mediante el uso de cepillos de alambre u otras herramientas adecuadas. Si las paredes de la junta no se pueden limpiar completamente para promover la efectividad y la adherencia del nuevo material sellante, será necesario aserrarlas nuevamente. En tal caso, inmediatamente después del aserrado, el lodo resultante del proceso deberá ser removido completamente de la junta y del área adyacente mediante lavado con chorro de agua con una presión de 5 a 7 kg/cm^2, acompañado del uso de las herramientas adicionales necesarias. Se debe dar suficiente tiempo para que la junta se seque antes de aplicar el sellante. Siempre que se asierren las juntas, el ancho de la caja deberá tener, mínimo, 10 mm, y su relación de forma

(profundidad efectiva/ancho) deberá ser 1:1 si el sellante es de aplicación en caliente o 0.5:1 si es de aplicación en frío.

Inmediatamente antes sellarlas, las juntas se deberán limpiar completamente de cualquier residuo del lodo producido durante el corte o cualquier otro material extraño. La limpieza se deberá realizar mediante dos pasadas de chorro de arena, uno por cada pared de la junta con la boquilla sostenida con alguna inclinación respecto de ella y aplicado a una distancia de no más de 80 mm. A continuación, las juntas se deberán soplar con aire comprimido libre de agua o aceite, con una presión aproximada de 6 kg/cm^2. Las caras de la junta deberán estar completamente limpias y secas en los instantes de la inserción del cordón de respaldo y de la aplicación del sellante.

Inserción del cordón de respaldo:

Se recomienda la inserción de un cordón de respaldo en el fondo de la junta para controlar el espesor del material de sello para evitar pérdidas y garantizar la relación de forma. El material debe tener la capacidad de comprimirse sin expulsar el sellante, así como la de recuperarse para mantener el contacto con las caras de la junta cuando se abra. Su diámetro deberá ser 25 % mayor que el ancho de la caja.

Instalación del sellante:

El sellante de aplicación en caliente se deberá calentar en una caldera de calentamiento indirecto, con control de temperatura y agitación mecánica. La temperatura máxima a la cual se deberá calentar el sellante no podrá superar la de calentamiento seguro suministrada por el fabricante, menos 11 °C.

Tanto el sellante de aplicación en caliente como el de aplicación en frío se aplicarán por medio de un dispositivo de extrusión por presión con boquillas cuya forma permita su inserción dentro de la junta y de una forma uniforme y consistente desde la parte inferior hacia la superior, sin permitir que se formen burbujas de aire dentro del sellante, hasta alcanzar una altura entre 6 y 10 mm bajo la superficie del pavimento, para evitar que el material sea expulsado hacia la superficie y arrastrado por los vehículos cuando la junta se cierre ante un aumento de temperatura.

Cualquier sellante que quede aplicado por fuera de la junta, sea en el pavimento o en cualquier otro elemento cercano, deberá ser removido inmediatamente.

Cuando se emplee un sellante monocomponente de poliuretano su instalación se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Todos los materiales sobrantes deberán ser recogidos y trasladados a sitios de vertimiento aprobados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

Juntas longitudinales:

Las juntas longitudinales entre los carriles adyacentes del pavimento rígido se encuentran generalmente unidas por barras de amarre que limitan los movimientos relativos de las losas. Estas juntas se suelen sellar con productos en caliente y no requieren la creación de un reservorio para su instalación. Si las juntas transversales se van a sellar con silicona, es necesario sellarlas en primer lugar, con el fin de evitar su contaminación a causa de la aplicación del material en caliente en la junta longitudinal.

Manejo ambiental:

En relación con el manejo ambiental, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1241.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las juntas han quedado correctamente reselladas de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo de reposición del sello se haya realizado a satisfacción.

1241.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reposición del material de sello de juntas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de junta resellada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1241.51	Reposición del material de sello de juntas con material sellante de aplicación en caliente	m
1241.52	Reposición del material de sello de juntas con material sellante de aplicación en frío	m
1241.53	Reposición del material de sello de juntas con material sellante monocomponente de poliuretano	m

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	Cosido cruzado	1242

1242.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a un procedimiento para mantener la transferencia de carga por trabazón de agregados entre dos piezas separadas de una losa de concreto, empleando varillas corrugadas que impiden movimientos y ensanches de la grieta. Su aplicación está orientada hacia el tratamiento de grietas longitudinales de severidad media y baja. También, se puede emplear en juntas longitudinales que carezcan de barras de unión.

El diámetro de las varillas de costura y la separación entre ellas se deben determinar en función de los esfuerzos generados por contracción térmica y están relacionados con el espesor y las dimensiones en planta de la losa, así como de las condiciones de fricción entre ella y la capa que la soporta. La ACPA (American Concrete Pavement Association) recomienda el uso de varillas de 20 mm de diámetro (3/4”), ubicadas en tresbolillo a uno y otro lado de la grieta. Se permite el empleo de varillas de menor diámetro, siempre que se mantenga la cuantía recomendada para este tipo de tratamiento.

1242.2 MATERIALES

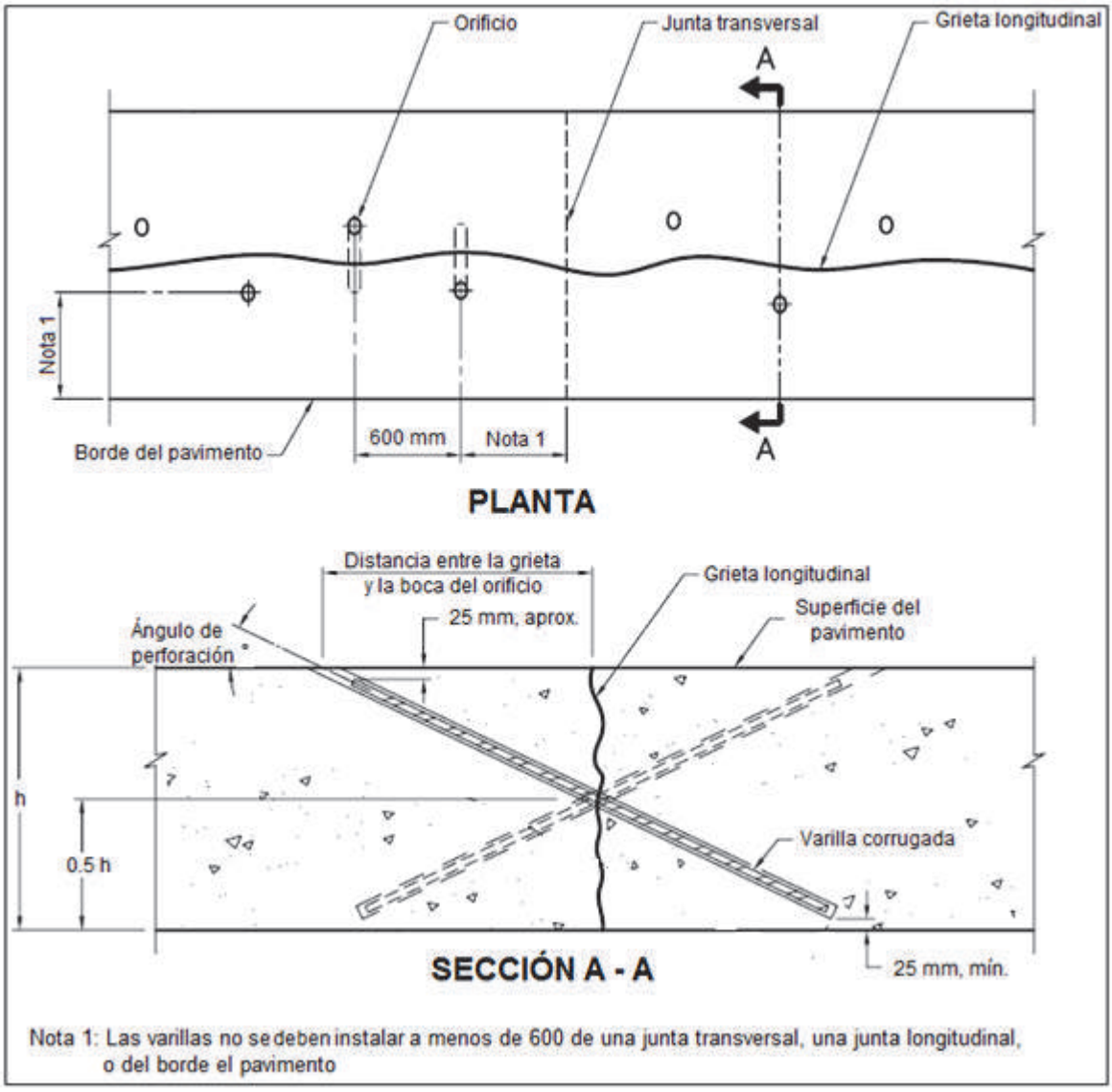
Varillas de acero corrugado que cumplan los requisitos del numeral 640.2.1 del Artículo 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto. El diámetro usual es 20 mm (3/4”). Su longitud depende del espesor de la losa por reparar, como se indica en la Tabla 1.

Cementante de aplicación en forma fluida y de rápida ganancia de resistencia. Se puede emplear cualquiera que sea compatible con el concreto y el acero. Salvo que los documentos del proyecto indiquen algo en contrario, se deberá emplear un adhesivo epóxico de dos componentes, tipo I, II, IV o V; Grado 3; y Clase B o C según la temperatura de trabajo, acorde con la norma ASTM C 881.

1242.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El primer paso consiste en seleccionar el espaciamiento para la instalación de las varillas. Usualmente, las varillas se colocan en tresbolillo a uno y otro lado de la grieta, a separaciones de 600 mm cuando su diámetro es 20 mm de diámetro (3/4”) (Figura 1).

Figura 1 Esquema típico del cosido cruzado



Se perfora el concreto existente con una inclinación tal respecto de la horizontal, que la perforación atraviese la grieta en la mitad del espesor de la losa. Ángulos entre 35° y 45° son usuales (Ver Tabla 1). Los orificios se deberán perforar perpendicularmente a la grieta que se esté tratando (Figura 1). La distancia entre la grieta y la boca del orificio deberá ser la indicada en la Tabla 1, con la tolerancia que se indica más adelante. Se deberá utilizar un taladro que minimice el deterioro en la superficie de la losa. El diámetro de la perforación no deberá exceder en más de 10 mm el de la varilla por instalar y su longitud deberá cumplir los requisitos indicados en la Tabla 1.

Tabla 1 Requisitos de las perforaciones y las varillas

Espesor de losa (mm)	Ángulo de perforación	Distancia entre la grieta y la boca del orificio (mm)	Longitud perforación (mm)	Longitud varilla (mm)
200	35°	140	280	220
210	35°	145	300	240
220	35°	150	310	250
230	35°	155	330	270
240	35°	160	350	290
250	35°	170	370	310
260	35°	175	380	320
270	35°	180	400	340
280	35°	190	420	360
290	35°	195	430	370
300	45°	140	360	310
310	45°	145	380	330
320	45°	150	390	340
330	45°	155	410	360
340	45°	160	420	370
350	45°	165	430	380
360	45°	170	450	400

Las perforaciones no deberán alcanzar la superficie inferior de la losa (ver figura 1) y se deberán realizar con las siguientes tolerancias:

Ángulo: ± 1°
Longitud de la perforación: ± 5 mm
Distancia entre la grieta y la boca del orificio: ± 5 mm

Los orificios se deberán soplar con aire comprimido libre de agua o aceite, con una presión aproximada de 6 kg/cm^2, con el fin de remover el polvo y los escombros que deja la perforación. La boquilla del compresor se deberá introducir hasta el fondo de la perforación.

A continuación, se inyecta el producto cementante dentro del orificio, comenzando por la parte inferior de éste y dejando un espacio libre para que la varilla quepa cómodamente dentro de él.

Se inserta la varilla dentro del orificio dejando, aproximadamente, una altura de 25 mm entre su parte superior y la superficie del pavimento (Figura 1).

Por último, se remueve cualquier exceso de material cementante y se brinda un acabado a ras con la superficie del pavimento.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1242.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que se han empleado materiales ajustados a esta especificación, que el procedimiento de ejecución ha sido correcto y que las grietas han quedado correctamente cosidas en el tramo de calzada sometido a tratamiento. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1242.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el cosido cruzado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro lineal de grieta cosida a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1242.51	Cosido cruzado	m

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	Cepillado de la superficie	1243

1243.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción de material superficial de un pavimento rígido empleando discos diamantados muy poco espaciados, instalados sobre un tambor giratorio. El cepillado se usa, principalmente, para remover escalonamientos en juntas y grietas o remover pequeños abultamientos, de manera de recuperar la regularidad superficial de la calzada. El cepillado mejora, también, la macrotextura y la resistencia al deslizamiento del pavimento.

Si se desea que el cepillado sea efectivo en la eliminación del escalonamiento, previamente se debe recuperar la capacidad de transferencia de carga en las juntas afectadas o, de lo contrario, el fenómeno se volverá a producir.

1243.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1243.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La operación del equipo de cepillado se debe realizar en dirección longitudinal, comenzando en el borde exterior del pavimento y continuando hacia el interior del carril después de efectuada cada pasada que, como mínimo, deberá cubrir un ancho de 0.9 m. No podrá haber traslapos de más de 25 mm entre pasadas sucesivas del tambor, ni se admitirá ninguna superficie sin cepillar entre pasadas contiguas de la máquina.

El equipo empleado para el trabajo deberá poseer un dispositivo de control de profundidad que permita ajustar la altura del tambor para mantener la profundidad de ranura especificada. También, deberá tener la capacidad de mantener el alineamiento con respecto al centro de la calzada y de elaborar las ranuras con el ancho y la separación exigidos.

El trabajo se deberá realizar de manera de brindar permanentemente un drenaje lateral positivo, manteniendo una pendiente transversal constante hacia el exterior de los carriles en tratamiento. Los carriles de aceleración, deceleración u otros adyacentes al que se esté cepillando se deberán tratar en la longitud necesaria para asegurar el correcto drenaje superficial del carril principal.

Como resultado del trabajo, las superficies adyacentes a todas las juntas o grietas deben quedar prácticamente en el mismo plano, ya que uno de sus principales objetivos es minimizar el escalonamiento.

Es de responsabilidad del Contratista la elección del número de discos por metro de ancho que se deben emplear en el trabajo para producir el terminado deseado en la superficie por el contratante, teniendo en cuenta el tipo de agregado del concreto del pavimento. A medida que éste es más blando, el espaciamiento entre ranuras debe ser mayor. Por lo general, el número de ranuras por metro varía entre 170 y 200. El cepillado produce una textura superficial similar a la de la pana, con ranuras de 2 a 3 mm de ancho y diferencias de altura del orden de 1.5 a 2 mm entre la cresta y el valle de cada una de ellas.

Las condiciones del proyecto pueden exigir la ejecución de varias pasadas del equipo en cada punto para satisfacer los requisitos del trabajo contratado. En tal caso, solamente se considerará una vez el área tratada para efectos de pago. Al menos el 95 % del área prevista para el tratamiento deberá presentar la textura del cepillado, para que el trabajo se pueda recibir a satisfacción.

El equipo de cepillado deberá disponer de los medios de aspiración necesarios para remover continuamente los residuos de la operación de cepillado, antes de que lo hagan el tránsito o el viento o que ellos escurran hacia las zonas laterales o los elementos de drenaje de la carretera.

Si el contrato de mantenimiento exige el cumplimiento de requisitos de planicidad o de regularidad superficial, será de responsabilidad del Contratista medir dichos parámetros antes de comenzar el trabajo de cepillado, pero luego de que se hayan realizado las otras acciones de mantenimiento periódico (excepto el resellado de juntas y grietas que se siempre se debe efectuar al final), si ellas forman parte del mismo contrato, para dimensionar la operación de cepillado por realizar.

Si el contrato exige la cuantificación de la regularidad superficial, de su valoración se deberán excluir los asentamientos u otras causas localizadas que no sean posibles de corregir con los trabajos de mantenimiento periódico contratados.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser corregido como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo de todos los materiales de residuo resultantes de la operación de cepillado cumpliendo los requisitos exigidos por la autoridad ambiental competente, y transportarlos y disponerlos en un sitio aprobado.

1243.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el trabajo de cepillado se ha realizado correctamente de acuerdo con lo especificado y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Si el contrato exige la toma de medidas cuantitativas sobre planicidad, regularidad superficial, etc., para valorar la calidad del trabajo, sus resultados deberán satisfacer las exigencias de los documentos técnicos contractuales para que el Interventor lo pueda aceptar.

Así mismo, el Interventor medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1243.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el cepillado de la superficie del pavimento rígido cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de superficie cepillada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1243.51	Cepillado de la superficie	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	Ranurado de la superficie	1244

1244.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción de material superficial de un pavimento rígido empleando discos diamantados, instalados a separaciones preestablecidas sobre un tambor giratorio. Su finalidad es mejorar las propiedades friccionantes de la superficie del pavimento cuando se encuentre húmedo, mediante el suministro de canales de drenaje. En carreteras, el ranurado de pavimentos en servicio se aplica en áreas localizadas, principalmente en curvas, en tramos de descenso con una buena pendiente transversal y en superficies que se han vuelto muy pulidas.

El tratamiento se debe aplicar solamente en pavimentos sanos desde el punto de vista estructural.

1244.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1244.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El ranurado como operación de mantenimiento se puede hacer longitudinal o transversalmente. Aunque el ranurado transversal proporciona el canal de drenaje más directo al agua superficial, no es común en pavimentos de carreteras en servicio debido a que su ejecución es lenta y produce dificultades en el manejo del tránsito.

El procedimiento de ejecución del ranurado es, esencialmente, el mismo que se emplea para el cepillado. La mayor diferencia estriba en la separación de las hojas de corte del equipo, la cual es mayor (aproximadamente 6 veces) que en el proceso de cepillado.

El equipo empleado para el trabajo deberá poseer un dispositivo de control de profundidad que permita ajustar la altura del tambor para mantener la profundidad de ranura especificada. También, debe tener la capacidad de mantener el alineamiento con respecto al centro de la calzada y de elaborar las ranuras con el ancho y la separación exigidos.

La principal desventaja del ranurado en sentido longitudinal es la generación de pequeños movimientos laterales (“*wiggle*”) en los autos pequeños y motocicletas. Este efecto se puede controlar razonablemente, empleando las siguientes dimensiones típicas:

Parámetro (mm)	Valor
Ancho de ranura (mm)	3
Profundidad de la ranura (mm)	3 – 6
Distancia entre centros de ranuras consecutivas (mm)	20

Cuando la operación del equipo se realice en dirección longitudinal, comenzará en el borde exterior del pavimento y continuará hacia el interior del carril después de efectuada cada pasada que, como mínimo, deberá cubrir un ancho de 0.9 m. No podrá haber traslapos entre pasadas sucesivas del tambor, ni se admitirá ninguna superficie sin ranurar entre pasadas contiguas de la máquina.

Si durante la operación de la máquina, algún desperfecto de ella impide la ejecución de una ranura, se permitirá que siga operando durante la jornada de trabajo y no se ordenará al Contratista la ejecución posterior de la ranura faltante. Si el deterioro hace que no se puedan elaborar dos o más ranuras, la operación se deberá detener inmediatamente hasta que se solucione el problema.

El ranurado longitudinal se deberá extender a todo el ancho de la calzada, exceptuando una franja de 75 a 150 mm que se debe dejar sin tratar al lado de cada una de las juntas paralelas a las ranuras.

El equipo de ranurado deberá disponer de los medios de aspiración necesarios para remover continuamente los residuos de la operación de ranurado, antes de que lo hagan el tránsito o el viento o que ellos escurran hacia las zonas laterales o los elementos de drenaje de la carretera.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo de todos los materiales de residuo resultantes de la operación de ranurado cumpliendo los requisitos exigidos por la autoridad ambiental competente, y transportarlos y disponerlos en un sitio aprobado.

1244.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el trabajo de ranurado se ha realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área

de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1244.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el ranurado de la superficie del pavimento rígido cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de superficie ranurada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1244.51	Ranurado de la superficie de pavimento rígido	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	**Instalación de pasadores**	1245

1245.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la restauración de la transferencia de carga a través de juntas y/o grietas transversales de los pavimentos rígidos, mediante la colocación de varillas de acero en la mitad del espesor de la losa. El trabajo comprende el aserrado de ranuras a través de la junta o grieta, la limpieza y la preparación de las cajas, la instalación de los pasadores de carga y el relleno empleando el mismo tipo de concreto usado para las reparaciones en espesor parcial.

La técnica no es recomendable cuando las juntas o grietas presentan un avanzado estado de deterioro, caso en el cual resulta más adecuada una reparación en espesor total.

1245.2 MATERIALES

Varillas de transferencia de carga (pasadores):

Deberán ser de acero liso, con una resistencia a la tracción superior a 40 kg/mm^2. Los diámetros y las longitudes de los pasadores deberán ser los recomendados normalmente para la construcción de un pavimento rígido nuevo del mismo espesor del existente.

Inductor de junta:

Deberá ser un material compresible, preferiblemente poliestireno expandido, con un espesor de 6 a 10 mm de acuerdo con el ancho de la junta, con perforaciones que permitan que los pasadores pasen a través de él sin holgura alguna.

Cápsulas plásticas:

De diámetro apropiado para colocar en los extremos de los pasadores, que permitan un espacio libre no menor de 6 mm entre el pasador y el extremo de la cápsula.

Soportes:

Para mantener cada varilla en posición durante la aplicación del material de relleno con una luz de, al menos, 13 mm entre el fondo del pasador y el fondo de la ranura.

Sellador:

De silicona, para el calafateo del fondo y de los lados de la ranura. También, se puede emplear un sellante monocomponente de poliuretano Tipo S, Grado P, Clase 50, Usos T, M, A, O e I (Clase 2), que satisfaga los requisitos de la norma ASTM C 920.

Puente de adherencia:

Para asegurar una adherencia monolítica entre el concreto existente y el nuevo, se deberá emplear un material epóxico cuya resistencia a la tracción sea mayor que la del concreto. Deberá cumplir los requisitos del Tipo V, Grado 2, de la norma ASTM C 881.

Material de relleno:

Cualquier concreto apto para reparaciones parciales sirve para rellenar las ranuras, con la única condición de que el tamaño máximo del agregado permita que la mezcla cubra adecuadamente el pasador.

También, se puede emplear un mortero tipo grout sin contracciones *("nonshrink")* con alto tiempo de manejabilidad, que cumpla los requisitos indicados en la norma ASTM C 1107.

Los documentos del proyecto establecerán el tipo de material de relleno por emplear.

Producto de curado:

Deberá ser de película líquida y cumplir la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

1245.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de los pasadores:

Los pasadores se deberán tratar con diluyente o lijar de manera que queden libres de óxido y aristas filosas en sus cortes. Posteriormente, se deberán limpiar para dejarlos libres de polvo o de residuos del lijado. Antes de su inserción, se deberá lubricar todo su contorno con aceite u otro elemento desmoldante, para evitar que se adhieran al material de relleno.

Corte y ejecución de las ranuras:

Las áreas de corte se deberán marcar con una plantilla que incluya todas las ranuras que se van a ejecutar en una misma junta, con el fin de minimizar posibles errores en la demarcación y asegurar que queden paralelas al eje central de la calzada.

Las ranuras se deberán cortar paralelamente al eje del pavimento y entre sí. La correcta alineación es decisiva en la eficacia del tratamiento, pues evita que la junta o grieta se vea inmovilizada por restricciones producidas por los pasadores cuando las losas cambien de dimensión ante las variaciones diarias de temperatura.

La ranura se puede realizar formando primero sus bordes mediante aserrado y, luego, aserrar en el interior para completar la demolición o, alternativamente, realizar solamente el aserrado de los bordes y luego demoler el espacio entre ellos empleando un taladro o herramienta manual. Se recomienda realizar el aserrado empleando una máquina cortadora en cuyo eje se puedan instalar dos sierras paralelas entre sí.

El ancho de cada ranura deberá ser, al menos, 20 mm mayor que el diámetro del pasador y su profundidad un poco mayor que la mitad del espesor del pavimento, de manera que el pasador quede ubicado en el eje neutro. Su longitud será de 800 mm, distribuidos simétricamente a uno y otro lado de la junta o grieta.

Se deben hacer tres ranuras por cada huella de tránsito. La distancia transversal entre el borde del pavimento y el eje de la primera ranura será de 300 mm y desde el eje de la calzada la distancia al centro de la ranura más cercana será de 600 mm. Las demás ranuras deberán estar separadas 300 entre sus centros.

Limpieza y preparación de las ranuras:

Las ranuras se deberán encontrar totalmente limpias antes de la inserción de los pasadores, con fin de lograr que el concreto de relleno se adhiera perfectamente al existente, garantizando el buen funcionamiento de la reparación.

Todas las superficies de las paredes de las ranuras se deberán someter a un chorro de arena a presión, para eliminar cualquier vestigio de la lechada resultante del corte, así como toda partícula suelta o mal adherida y cualquier otro residuo. En seguida, se hará una segunda limpieza con aire a presión.

Toda grieta o junta que cruce la ranura se deberá someter a un calafateo cuidadoso a lo largo del fondo y de los lados de la ranura con el fin de prevenir que el concreto de relleno ingrese en la junta o grieta, impidiendo que posteriormente ésta se expanda y contraiga libremente, generando desportilladuras.

Se aplicará el puente de adherencia sobre toda la superficie de la ranura, con una brocha o un cepillo de cerdas resistentes y firmes.

Colocación de los pasadores:

Antes de su inserción, se colocará en el centro de cada pasador un inductor de junta compresible y se lubricará todo su contorno con aceite u otro elemento desmoldante para evitar que se adhiera al material de relleno. Además, se le pondrá en cada extremo una cápsula plástica dejando un espacio libre de al menos de 6 mm entre el pasador y el extremo de la cápsula, todo ello con el fin de brindar libertad de movimiento a las losas. Se colocará el pasador sobre dos soportes con el fin de que mantenga su posición durante la

aplicación del material de relleno y, por último, se deberá ajustar el inductor de junta en el centro del pasador.

Cada pasador se deberá centrar horizontalmente en la ranura, verificándose que quede paralelo al eje del pavimento y con una alineación vertical correcta en el centro del espesor de la losa, con una luz de, al menos, 13 mm entre el fondo del pasador y el de la ranura. Si el pasador, los soportes y la ranura se han diseñado y construido apropiadamente, el sistema deberá ajustar perfectamente dentro de la ranura, lo que ayuda a contener cualquier movimiento del pasador durante las operaciones de relleno.

Relleno y curado:

Cualquier concreto apto para reparaciones parciales sirve para rellenar las ranuras, siempre que el tamaño máximo del agregado permita que la mezcla cubra adecuadamente el pasador. Siempre que se utilicen materiales premezclados de rápida resistencia inicial, se deberán atender las recomendaciones de su fabricante.

El concreto no deberá lanzar sobre la ranura, sino colocar sobre una superficie limpia junto a ella e introducirlo luego de manera cuidadosa a ambos lados de la junta, con el fin de mantener al inductor de la junta perfectamente alineado con ésta.

El concreto fresco se deberá compactar para eliminar cualquier vacío y asegurar el cubrimiento completo del pasador, empleando un vibrador de aguja con diámetro inferior a 25 mm. Se deberá tener cuidado de que el vibrador no toque el pasador para prevenir que éste pierda su alineación. Tampoco se deberá vibrar excesivamente, para evitar que los finos y el agua migren a la superficie del relleno, debilitándola.

Si se emplea el mortero tipo grout sin contracciones *("nonshrink"*) con alto tiempo de manejabilidad para el relleno de las ranuras, éste se deberá mezclar de acuerdo con las instrucciones del fabricante e insertar dentro de las ranuras, asegurándose de que ocupe todo el espacio y quede completamente confinado. Se deberá evitar que los pasadores sufran movimientos antes de que el grout alcance el fraguado final. Dada su alta fluidez, este producto no requiere vibrado para su compactación.

Como en toda obra de concreto, se deberá proceder al curado mediante la aplicación de una membrana en el menor tiempo posible. Aunque el acabado de la ranura no es crítico, se deberá efectuar un trabajo de terminación prolijo y un texturizado similar al de las losas circundantes.

Apertura al tránsito:

El pavimento con los pasadores instalados se puede abrir al tránsito tan pronto como el concreto haya ganado suficiente resistencia. Un criterio corriente consiste en permitir la

apertura cuando se tenga certeza de que el concreto ha alcanzado una resistencia a compresión de 13.8 MPa en losas de 200 mm o más de espesor.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1245.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la instalación de pasadores se ha realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, hará una relación de los pasadores instalados a su satisfacción.

1245.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la instalación de pasadores cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por el número de pasadores efectivamente instalados a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1245.51	Instalación de pasadores	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	Estabilización y elevación de losas	1246

1246.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al relleno de vacíos localizados bajo las esquinas, bordes y juntas de las losas de un pavimento rígido.

Si el tratamiento se limita a llenar los vacíos y restaurar el soporte de la losa sin levantarla, se denomina estabilización, mientras que si, además, se levanta una sección deprimida de la losa, el tratamiento se llama elevación o gateo. La elevación de losas no es recomendable para reparar juntas escalonadas, cuya corrección es más efectiva mediante la restauración de la transferencia de carga (instalación de pasadores) y/o el cepillado.

1246.2 MATERIALES

Lechada de cemento-puzolana:

El cemento deberá ser Portland, de alguno de los tipos I, II o III definidos en la especificación C 150 de la ASTM. Como puzolana se deberá emplear una ceniza volante clase C o clase F, que cumpla los requisitos de la especificación ASTM C 618. También, son aceptables las puzolanas naturales (ceniza volcánica y tierra diatomácea). Una mezcla típica de cemento-puzolana consiste en una parte de cemento y tres de puzolana.

La cantidad de agua para elaborar la lechada será la necesaria para obtener un tiempo de 10 a 16 segundos en el ensayo del cono de flujo (norma ASTM C 939). La mezcla deberá garantizar una resistencia a compresión a siete (7) días entre 4.1 y 5.5 MPa (norma ASTM C 109).

Poliuretano:

Producto comercial elaborado a partir de dos líquidos que se combinan bajo calor para formar una sustancia espumosa, liviana y fuerte. Al ser inyectados bajo el pavimento, la reacción química entre los dos materiales produce la expansión del poliuretano y el relleno de los vacíos bajo la losa. Se deberá emplear un poliuretano con una densidad aproximada de 64 kg/m^3 y una resistencia a compresión entre 0.4 y 1.0 MPa.

1246.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El proceso de estabilización consiste en bombear una lechada de cemento-puzolana o alguna formulación patentada de poliuretano a través de orificios perforados en la losa, rellenando los vacíos y, además, desplazando el agua libre y protegiendo el apoyo contra la saturación y el debilitamiento.

En el tratamiento de elevación, la lechada que llena los vacíos es forzada, mediante presión, a levantar hasta el nivel deseado una sección deprimida de la losa que afecta la transitabilidad del pavimento.

Patrones de perforación:

Buena parte del éxito de los tratamientos de estabilización y elevación reposa en la elección de un patrón adecuado de las perforaciones para la inyección. Por lo tanto, éste debe ser diseñado por un profesional experto.

En el caso de la estabilización, los orificios en las losas se deberán realizar tan lejos de juntas y grietas como sea posible, pero dentro del área en la que se han identificado los vacíos. Los orificios se deberán encontrar lo suficientemente cerca entre sí para que el flujo de lechada que se inyecte a través de uno se encuentre con el flujo inyectado a través del vecino.

Cuando el tratamiento es de elevación de losas, la mejor ubicación de las perforaciones solamente se puede establecer a través de la experiencia personal. Esto es importante, por cuanto la losa se debe levantar de manera que no se generen esfuerzos que le causen agrietamientos. Los orificios se deberán efectuar a no menos de 300 mm ni a más de 450 mm de una junta transversal o del borde la losa. Además, se deberán espaciar 1.80 m o menos centro a centro, de manera que menos de 2.30 a 2.80 m^2 de losa sean levantados por inyección desde un orificio.

Selección del material para la inyección:

El producto escogido para la estabilización de la losa debe tener la fluidez necesaria para penetrar dentro de áreas vacías relativamente pequeñas, a la vez presentar la resistencia y la durabilidad suficientes para soportar los esfuerzos producidos por el tránsito, la humedad y los cambios de temperatura. Son varios los productos que se han usado para este tratamiento. Los más comunes han sido las lechadas de cemento-puzolana y materiales de poliuretano.

Aunque los materiales más comunes para la elevación de losas son también las lechadas de cemento-puzolana y los de poliuretano, su preparación debe garantizar una mayor rigidez (las lechadas deben presentar mayor tiempo de flujo en el ensayo del cono de flujo, norma ASTM C 939).

Desarrollo de los trabajos para la estabilización de la losa:

Paso 1 - Perforaciones

Cualquier equipo que elabore orificios limpios, sin desportilladuras ni roturas superficiales en la parte inferior de la losa, resulta aceptable. Para inyecciones de lechada de cemento-puzolana se requiere que las perforaciones tengan de 38 a 51 mm de diámetro. Se

recomienda limitar la fuerza sobre la perforadora a 90 kg, para evitar que se forme una desportilladura cónica en el fondo de la losa. Siempre que se desportillan piezas de gran tamaño debajo de la losa, ellas pueden obstruir el espacio vacío, haciendo imposible llenarlo. Cuando se vayan a emplear materiales de poliuretano, el diámetro de los orificios no deberá exceder de 15 mm.

Una manera rápida de verificar si la inyección es necesaria, consiste en verter agua dentro del orificio. Si el agua no fluye hacia abajo, significa que no hay vacío y que, por lo tanto, no se debe inyectar. En este caso, se tapa el orificio de la losa.

Aunque el patrón de perforación se establece durante la etapa de diseño, la ubicación exacta de las perforaciones puede requerir un ajuste en el campo, con el fin de garantizar el relleno de los vacíos bajo las losas. Si el flujo del material de la inyección se alcanza fácilmente, se puede aumentar el espaciamiento entre orificios. Por el contrario, si no se logra un buen flujo después de alcanzar la máxima presión, el espaciamiento se debe reducir.

Paso 2 – Preparación del material de la inyección

Las lechadas se deben elaborar en plantas que midan, dosifiquen y mezclen el material por peso o por volumen. Cuando se use poliuretano, todo el material se almacena, dosifica y mezcla en una unidad de bombeo autónoma. El manejo y uso del producto se debe hacer de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Paso 3 – Inyección

El procedimiento de inyección es algo diferente según el material que se emplee. Para lechadas de cemento-puzolana se recomiendan bombas de inyección de desplazamiento positivo o bombas de cavidad progresiva de descarga no pulsante, que mantengan las velocidades y las presiones de inyección (típicamente 5.5 l/min y 275-413 kPa, respectivamente). Usualmente, se emplea un empacador de inyección forzada para prevenir la extrusión o el retorno del material durante la inyección.

Una vez completada la inyección y cuando haya transcurrido suficiente tiempo para el endurecimiento de la lechada, se sella el orificio con un material apropiado. El trabajo no se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C y, a menos que se haya usado un acelerador de fraguado, no se deberá permitir el tránsito automotor sobre la zona reparada durante un lapso mínimo de 3 horas.

El proceso de inyección de los materiales de poliuretano es similar al de la lechada, salvo que se deberán emplear el equipo de bombeo y la temperatura, dosificación y presión que recomiende el fabricante del producto.

Desarrollo de los trabajos para la elevación de una losa:

El procedimiento para la elevación (gateo) de una losa es, en esencia, el mismo que se emplea para la estabilización; sin embargo, se requieren unas acciones adicionales para vigilar la elevación de la losa y asegurar que su superficie logre el nivel deseado.

El método de la cuerda tensada sirve para controlar no solamente la secuencia de bombeo sino, además, que la losa alcanza el nivel apropiado. Consiste en fijar sobre el pavimento, y a lo largo de los bordes interior y exterior, unos bloques de madera de 19 mm de altura y asegurar una cuerda cuando menos a 3 m de cada extremo de la depresión. A medida que se bombea el material, la cantidad exacta que se eleva cada punto se puede observar en la cuerda, permitiendo que el bombeo en orificios específicos se controle cuidadosamente. Aunque este método es aceptable, pues se alcanzan los perfiles con una tolerancia de 6 a 9 mm, en años recientes se ha venido empleando tecnología láser para verificar las elevaciones con mayor exactitud.

Aunque cada empresa tiene su propia técnica para elevar las losas, un procedimiento típico consiste en ir inyectando de manera que solamente se produzca una ligera elevación en cada orificio. Una buena regla consiste en no elevar más de 6 mm mientras se bombea en un orificio. El bombeo se debe realizar en toda el área afectada de manera que no se produzcan deformaciones excesivas en la losa. Si, por ejemplo, el bombeo se inicia en un extremo de una depresión, la tensión en la superficie superior se incrementará y la losa se agrietará. Si el bombeo se inicia en el medio, donde la tensión se produce en la superficie inferior, la elevación de la losa tenderá a reducirla y la losa se puede subir una cantidad apreciable sin que sufra ningún deterioro. A medida que la sección se lleva a su perfil original, el bombeo del material se extiende más y más lejos en cualquier dirección, hasta que la depresión entera alcanza la elevación deseada. Se debe tener cuidado de no nivelar completamente la parte media, pues ello da lugar a una curva pronunciada y al agrietamiento. Naturalmente, la sección media de la depresión se debe elevar con mayor rapidez que los extremos, pero la elevación se debe conducir de manera que se evite la formación de curvaturas pronunciadas.

Cuando se emplee lechada de cemento-puzolana, los orificios de inyección se deben ir sellando con tacos de madera una vez que se ha completado el bombeo en cada orificio, con el fin de retener la presión de la lechada y evitar cualquier devolución del flujo de la mezcla. Cuando la elevación se ha completado totalmente, se remueven los tacos así como cualquier exceso de lechada que quede en la superficie y se tapa el orificio con un material apropiado.

Cuando se emplee material de poliuretano, los orificios también se deben tapar con un material adecuado aunque, a menudo, se dejan sin sellar teniendo en cuenta el limitado diámetro de los orificios.

En ambos tratamientos, los orificios realizados para la inyección se deben rellenar al final, empleando una mezcla de concreto o un mortero apropiados.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1246.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de estabilización o elevación de losas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, realizará las medidas correspondientes para el recibo de los trabajos de estabilización o elevación de losas aceptados por él.

1246.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la estabilización y la elevación de losas cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de los trabajos de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la estabilización y la elevación de losas con lechada de cemento-puzolana se medirán y pagarán por metro cuadrado, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La estabilización y la elevación de losas con poliuretano se medirán y pagarán por kilogramo, aproximado al entero, de los componentes usados para la elaboración del poliuretano empleado en el trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de

la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1246.51	Estabilización de losas con lechada de cemento-puzolana	m^2
1246.52	Elevación de losas con lechada de cemento-puzolana	m^2
1246.53	Estabilización de losas con poliuretano	kg
1246.54	Elevación de losas con poliuretano	kg

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	**Reparación en espesor parcial**	1247

1247.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación localizada de deterioros de juntas, principalmente del tipo desportilladuras, confinados al tercio superior de las losas. Las reparaciones en espesor parcial no son adecuadas para el tratamiento de desportilladuras que se extiendan más allá de 250 mm de la junta, cuyo tamaño suele ser indicio de un daño más grave que debe ser enfrentado reparando en espesor total. Tampoco aplica para solucionar deterioros que afecten toda la losa, ni para las desportilladuras que dejan expuesta la armadura.

La reparación se puede realizar con concreto normal o de fraguado rápido, así como otros materiales comerciales de ganancia acelerada de resistencia si se requiere abrir la calzada al tránsito con prontitud.

1247.2 MATERIALES

Concreto

Los concretos por emplear en las reparaciones en espesor parcial se deberán ajustar a lo estipulado en los numerales 500.2.1 y 500.4.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Por tratarse de arreglos en pavimentos en servicio, es usual que las reparaciones se deban habilitar lo más pronto posible con el fin de reducir al mínimo las molestias al tránsito automotor. Por ello, es común el empleo de aditivos o de cementos de alta resistencia inicial que permitan alcanzar una elevada resistencia a edad temprana. También, se pueden emplear materiales cementantes que satisfagan los requisitos indicados en la norma ASTM C 928.

Material de unión

La unión entre la nueva mezcla de concreto y el pavimento existente deberá ser monolítica, por lo que se pueden emplear una lechada de relación 1:1 de agua/cemento hidráulico o una resina epóxica que cumpla los requisitos del Tipo V Grado 2 de la especificación ASTM C 881.

Insertos compresibles

De poliestireno, polietileno, un panel de fibra impregnada de asfalto, madera blanda, u otro material adecuado.

Producto de curado

Se deberá utilizar una película líquida que cumpla los requisitos del numeral 500.2.3.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si en la reparación se utiliza un material cementante ajustado a la norma ASTM C 928, el curado se deberá realizar con agua fría, una vez iniciado el endurecimiento y durante un período mínimo de dos horas; además, se deberán atender las recomendaciones del fabricante, consignadas en la hoja técnica del producto empleado.

Materiales para el sellado de juntas

Se atendrá a lo dispuesto en los numerales 500.2.5.1 y 500.2.5.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

También, se puede emplear un sellante monocomponente de poliuretano Tipo S, Grado P, Clase 50, Usos T, M, A, O e I (Clase 2), que satisfaga los requisitos de la norma ASTM C 920.

1247.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo consiste, en esencia, en marcar la zona afectada, cortar con sierra los bordes de ella hasta una profundidad por encima de cualquier armadura, retirar el material deteriorado, limpiar la excavación, tratar la superficie del concreto expuesto para asegurar una buena adherencia y, finalmente, colocar la nueva mezcla a ras con la superficie existente.

Demarcación de la zona afectada

Antes de comenzar la reparación se deberán marcar los límites de la zona afectada. No basta con marcar las zonas visibles, sino que es necesario inspeccionar los sitios aledaños aparentemente sanos, para detectar problemas ocultos. Una manera sencilla de hacerlo, es dando golpes con una varilla o un martillo de madera o arrastrando unas cadenas y si el sonido es hueco (diferente al de aquellas zonas con integridad estructural evidente), ello indica la existencia de zonas debilitadas. Si persiste la duda, se pueden tomar núcleos para disponer de mejores elementos de juicio para limitar el área por intervenir o, inclusive, para definir el tipo de acción de mantenimiento por aplicar.

Con el fin de asegurar la remoción de la totalidad del concreto deteriorado, los límites de la reparación se deberán extender más allá de la zona afectada, unos 100 mm en longitud y 50 mm en anchura. Las zonas marcadas deberán presentar bordes rectos y paralelos a las juntas. Si existen dos zonas afectadas separadas a menos de 600 mm, práctica y económicamente puede resultar más conveniente hacer una sola reparación que englobe a ambas.

Excavación y remoción del concreto

Los bordes de la zona demarcada se deberán someter a aserrado en una profundidad de, al menos, 50 mm y el concreto de su interior se deberá remover mediante fresado si el área por remover es suficientemente grande, o con ayuda de herramientas livianas, neumáticas o manuales, disponiéndolas de la manera más horizontal posible, con el fin de evitar la generación de daños por debajo de la zona afectada. Si al alcanzar la profundidad en la que se espera encontrar concreto sano se detecta que el deterioro alcanza el nivel de los pasadores o se extiende en todo en el espesor de la losa, se deberá proceder a la reparación en espesor total.

Limpieza de la zona por reparar

La superficie finalmente expuesta se deberá limpiar enérgicamente antes de colocar el material de reparación. Se recomienda someter a chorro de arena las caras expuestas de la excavación, con el fin de eliminar partículas sueltas y cualquier otro material deletéreo. Esta tarea cumple, además, el propósito de generar una buena adherencia entre el concreto existente y el nuevo por verter. Finalmente, un soplado con aire a presión remueve cualquier resto del chorro de arena y de la demolición.

Preparación de la junta

La adecuada preparación de la junta es esencial para el buen comportamiento de las reparaciones en espesor parcial. Es necesario impedir que se produzca adherencia entre el material de la reparación y el concreto existente al otro lado de la junta, por cuanto pequeños movimientos diferenciales o de alabeo pueden provocar nuevas desportilladuras. Asimismo, las reparaciones delimitadas por juntas o grietas transversales que atraviesen la totalidad de la losa requieren espacio suficiente para minimizar el desarrollo de fuerzas de compresión debido a la expansión térmica de las losas. Para prevenir esa adherencia y mantener el espacio de la junta, lo habitual es colocar a lo largo de ella, antes de verter el concreto, un inserto compresible (poliestireno, polietileno, un panel de fibra impregnada de asfalto, etc.), que forme una cara apropiada contra la cual se pueda sellar apropiadamente la junta o grieta. En el caso de grietas, es imprescindible que el material sea flexible, de manera que acompañe su trayectoria. La nueva junta o grieta deberá tener el mismo ancho de la existente. El inserto se deberá colocar en la junta sobrepasando la profundidad de la reparación. También, es recomendable que se extienda unos 50 a 75 mm a cada lado de los límites de ella, y se deberá retirar una vez haya curado la mezcla usada en la ejecución del parche.

Cuando la reparación se deba realizar en la junta entre la losa y la berma, también es necesario mantener la separación entre los dos elementos para evitar que, una vez endurecido, el concreto restrinja el movimiento longitudinal y se produzca un nuevo deterioro. Si la berma es de concreto, se procede como en el párrafo anterior, pero si es granular o de asfalto y la junta es a tope, se deberá remover una parte de la berma en la

longitud prevista para la reparación, con la tolerancia ya indicada, y colocar en ese espacio un inserto de madera blanda u otro material apropiado de suficiente rigidez, para brindar confinamiento durante la colocación y el fraguado del material de la reparación, impidiendo el flujo de éste a la berma. Una vez curado el concreto, se retirará el inserto y se rellena el espacio con el mismo tipo de material de la berma.

Relleno

Antes de verter el concreto, se aplicará una capa delgada y uniforme de mortero de cemento o de un agente epóxico como puente de adherencia entre el concreto existente y la nueva mezcla. El material se deberá distribur en forma pareja sobre la superficie con un cepillo u otro elemento adecuado y deberá cubrir toda el área de la reparación, incluyendo las paredes. La instalación y la mezcla de los componentes del producto epóxico se deberán hacer conforme a las recomendaciones de la hoja técnica de su fabricante.

Dado que, por lo general, las reparaciones son de poco volumen, resulta apropiado elaborar la mezcla de concreto para la reparación en el lugar, en una planta pequeña o en una concretera. La mezcla se debe colocar cuidadosamente, bajo condiciones climáticas favorables, y compactar con un vibrador de aguja pequeño con el fin de eliminar cualquier vacío en la interfaz entre el parche y el concreto exsitente. El vibrador se deberá aplicar en toda la extensión de la reparación para asegurar una adecuada compactación. No se deberá emplear para mover el material, pues puede producirle segregación. En reparaciones muy pequeñas, el uso de herramientas de mano resulta aceptable para trabajar y compactar el material.

La cantidad de mezcla por aplicar en la reparación debe ser suficiente para garantizar que, una vez consolidada, la superficie de la reparación acompañe el perfil del pavimento existente.

En el caso de que se emplee en el relleno un producto ajustado a la norma ASTM C 928, se deberá mezclar una cantidad de material que no exceda la que se puede aplicar en más de diez minutos. Los materiales se deberán encontrar, preferiblemente, entre 16 y 30 °C. La mezcla y la colocación del producto se deberán adelantar conforme lo especifique la hoja técnica del fabricante del producto.

Terminado superficial

El mejor procedimiento para lograr un buen terminado consiste en emparejar la mezcla desde el centro hacia los bordes de la reparación. El terminado en sentido inverso provoca el despegue del material de las caras del parche y se pierde adherencia entre sustratos.

Un procedimiento aconsejable luego del terminado, consiste en sellar el contacto del parche con el pavimento aplicando una lechada de cemento para prevenir la infiltración de humedad.

Texturizado

Completadas las labores de terminación, se deberá texturizar la zona reparada. A pesar de su escasa área, que no afectaría la resistencia al deslizamiento, es importante que el pavimento mantenga una apariencia uniforme. Por ello, el texturizado deberá ser similar al existente.

Curado

En las reparaciones de espesor parcial, el curado resulta más crítico que en la construcción del pavimento, debido a la muy elevada relación entre la superficie expuesta y el volumen de concreto necesario para la reparación. La atención deberá ser aún mayor cuando se empleen concretos especiales o con productos acelerantes.

El cubrimiento con la película líquida de curado se realizará conforme se indica en el numeral 500.4.17.1 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, aunque las precauciones en cuanto a la dosificación y el instante de aplicación deben ser más exigentes.

Si se emplea en la reparación un material ajustado a la norma ASTM C 928, el curado se deberá realizar con agua fría, una vez iniciado el endurecimiento y durante un período mínimo de dos horas; además, se deberán atender las recomendaciones del fabricante, consignadas en la hoja técnica del producto empleado.

Resellado de juntas:

El resellado de las juntas en la zona reparada previene futuras desportilladuras y minimiza el ingreso de agua a la infraestructura. El trabajo se realiza una vez el concreto haya ganado resistencia, empleando las técnicas y precauciones usuales en este tipo de tarea.

El aserrado secundario de la junta es necesario para suministrar un factor de forma adecuado. También, se deberá proceder a resellar toda la junta, para impedir el ingreso de agua y de materiales compresibles que puedan afectar su comportamiento y el de la losa.

Apertura al tránsito

El material de la reparación debe haber ganado suficiente resistencia antes de exponerlo al tránsito automotor. El concreto deberá presentar una resistencia a compresión de, cuando menos, 21 MPa o una resistencia flexural mínima de 2.8 MPa, antes de abrir el área al tránsito.

Siempre es preferible disponer de una medida real de la resistencia del material del parche antes de autorizar la circulación sobre él, en especial en proyectos en los que se requiere

una rápida apertura al tránsito. En este caso, la verificación se puede realizar con equipos de ultrasonido o medidores de madurez.

Limpieza:

Todos los materiales extraídos o sobrantes deberán ser recogidos, cargados y transportados a sitios autorizados de vertimiento, donde se dispondrán de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1247.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación en espesor parcial de pavimento rígido luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1247.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación en espesor parcial cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación en espesor parcial se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualquiera sea su espesor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1247.51	Reparación en espesor parcial	m^2
1247.52	Reparación en espesor parcial para puesta rápida en servicio	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	**Reparación en espesor total**	1248

1248.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al reemplazo de una parte deteriorada de un pavimento rígido, que comprende la remoción y el reemplazo de una porción de losa en su espesor completo y en el ancho total de un carril. No se deben adelantar reparaciones de espesor total en un ancho parcial de carril, debido a su relativa inestabilidad.

Esta actividad trata sobre la reparación de deterioros relacionados con daños de losas aisladas y no sobre una extensión continua y considerable de la carretera, caso en el cual no corresponde un trabajo de mantenimiento sino uno de reconstrucción.

Para la reparación de losas con pasadores o varillas de amarre, la longitud mínima por reparar debe ser 1.8 m; mientras que para losas sin pasadores o barras de amarre se mantiene esa misma longitud en vías de bajo volumen de tránsito (NT-1) y se extiende a 2.4 m para pavimentos que deban soportar tránsito medio o pesado (NT-2, NT-3).

Las reparaciones en espesor total están dirigidas al remedio de una amplia variedad de deterioros, incluyendo grietas longitudinales y transversales, desportilladuras y estallidos.

La reparación se puede realizar con concreto normal o de fraguado rápido, así como otros materiales comerciales de ganancia acelerada de resistencia si se requiere abrir la calzada al tránsito con prontitud.

1248.2 MATERIALES

Concreto

Los concretos por emplear en las reparaciones en espesor total se deberán ajustar a lo estipulado en los numerales 500.2.1 y 500.4.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Por tratarse de arreglos en pavimentos en servicio, es usual que las reparaciones se deban habilitar lo más pronto posible con el fin de reducir al mínimo las molestias al tránsito automotor. Por ello, es común el empleo de aditivos o de cementos de alta resistencia inicial que permitan alcanzar una elevada resistencia a edad temprana.

Siempre que exista tránsito pesado en los carriles adyacentes, conviene emplear un concreto de mayor ganancia de resistencia inicial, a los efectos de controlar la posibilidad de deterioros a causa de las vibraciones generadas por la circulación de buses y camiones.

Material de unión

La unión entre la nueva mezcla de concreto y el pavimento existente deberá ser monolítica, por lo que se pueden emplear una lechada de relación 1:1 de agua/cemento hidráulico o una resina epóxica que cumpla los requisitos del Tipo V Grado 2 de la especificación ASTM C 881.

Acero

Aplica lo mencionado en el numeral 500.2.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Insertos compresibles

Espuma de polietileno de célula cerrada; insertos de poliestireno, polietileno, madera blanda, u otro material adecuado.

Producto de curado

Se deberá utilizar una película líquida que cumpla los requisitos del numeral 500.2.3.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Materiales para el sellado de juntas

Se atendrá a lo dispuesto en los numerales 500.2.5.1 y 500.22.5.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

También, se puede emplear un sellante monocomponente de poliuretano Tipo S, Grado P, Clase 50, Usos T, M, A, O e I (Clase 2), que satisfaga los requisitos de la norma ASTM C 920.

1248.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consideraciones previas:

Tamaño de la reparación

Una inspección visual permite estimar el tamaño del área por reparar, aunque es recomendable complementarla con procedimientos que ayuden a definir con mayor precisión la extensión del deterioro en profundidad; por ejemplo, golpear la superficie con una varilla o un martillo de caucho o arrastrar una cadena pesada, así como tomar núcleos del pavimento y medir las deflexiones del pavimento.

Extender la reparación a todo el ancho de la losa facilita el aserrado y la remoción de la masa de concreto por reemplazar. Los límites de la reparación deben ser paralelos y no deben formar esquinas interiores en el pavimento existente, ya que a partir de ellas se pueden generar nuevas grietas. Si, además, existen vacíos bajo la losa debidos al bombeo, la reparación en profundidad deberá llevarse más allá de los mismos. Esta evaluación se debe realizar tan cerca como sea posible de la fecha prevista para la ejecución de las obras.

Los trabajos aislados de reparación en espesor total se deben adelantar simultáneamente o después de que se hayan realizado los de reparación en espesor parcial en una losa adyacente.

Transferencia de carga

En las reparaciones en espesor total es necesario brindar unas condiciones apropiadas de transferencia de carga en las juntas transversales para minimizar los movimientos diferenciales que generan desportilladuras, balanceo, bombeo, escalonamiento y roturas en las losas adyacentes. El uso de pasadores es altamente recomendable para cualquier nivel esperado de tránsito. Como el corte del concreto abarca normalmente todo el espesor de la losa, deja una superficie lisa sin capacidad de transferir carga, por lo cual los pasadores se deben encargar de establecer la conexión debida entre la zona reparada y el pavimento existente.

En todas las reparaciones en espesor total se debe dejar al menos una junta transversal con pasadores, para permitir el movimiento horizontal del área reparada. Las dimensiones y separaciones de los pasadores son las habituales en la construcción de pavimentos rígidos. En las juntas longitudinales afectadas por la reparación se deberán instalar barras de amarre corrugadas de 25 mm de diámetro, las cuales se deberán anclar a la losa existente.

Ejecución de los trabajos:

Los pasos generales para una reparación de un pavimento rígido en espesor pleno son los siguientes:

- Aislamiento del área deteriorada
- Demolición y retiro del concreto deteriorado
- Reparación de la capa de apoyo y de los dispositivos de drenaje que lo requieran
- Provisión de la transferencia de carga en las juntas transversales
- Preparación de las juntas
- Colocación y terminación del concreto de la reparación
- Curado de la reparación
- Aserrado y sellado del perímetro de la reparación

La necesidad de aplicar cada uno de estos pasos depende del tipo de pavimento y de la ubicación de la reparación.

Aislamiento del área deteriorada

El primer paso consiste en aserrar, en todo el espesor de la losa, el perímetro del área de reparación previamente definida. Como normalmente el volumen por remover es muy voluminoso, el concreto deteriorado se deberá aserrar en piezas de tamaño manejable. Ello permitirá su retiro generando un daño mínimo al concreto adyacente y al material de soporte. El trabajo se deberá realizar en secciones rectangulares para simplificar la remoción del concreto.

Para el corte en espesor total se emplean discos diamantados de diámetro apropiado, que produzcan un corte recto de caras verticales que faciliten la colocación posterior de los pasadores. Los cortes de aislamiento a lo largo de bermas de concreto o de las juntas longitudinales requieren el seccionamiento de las barras de unión presentes en el área por reparar, empleando el mismo disco.

En pavimentos sometidos a bajos volúmenes de tránsito, los cuales no contienen pasadores, los cortes perimetrales para las reparaciones deben ser solamente parciales (penetrar aproximadamente un tercio del espesor de la losa), para permitir el picado de la parte inferior de la cara vertical, de manera de generar una cara rugosa para producir una transferencia de carga por el sistema de trabazón de agregados. Luego, se realizan cortes adicionales en espesor total, dirigidos hacia el interior, para aislar la zona por demoler y facilitar el izado o retiro del elemento deteriorado, sin que se produzcan roturas en el área circundante.

En pavimentos con pasadores, si el límite transversal de la reparación coincide con una junta transversal o la incluye, la longitud mínima por reponer será de 200 mm, procurando dejar la junta en el centro del área por remover.

Para facilitar la remoción de la losa con una retroexcavadora u otro equipo de carga, se puede efectuar más de un corte dentro de una misma reparación.

Si es necesario mantener el tránsito durante los trabajos, las operaciones de aserrado en espesor total se deben efectuar, como máximo, dos días antes del inicio de la demolición, dado que los cortes en espesor total eliminan la transferencia de carga.

Demolición y retiro del concreto deteriorado

Siempre que sea posible, la manera más conveniente de remover las zonas deterioradas es izando las secciones aserradas. Ello evita daños a la capa de apoyo de la losa y, casi siempre, es más práctico que efectuar la demolición del concreto en el sitio y el posterior retiro de los escombros. Para el retiro del bloque se deben utilizar cadenas o eslingas que se pueden vincular al concreto por medio de anclajes o pernos.

La maniobra de izado debe ser precisa y cuidadosa, con el fin de evitar daños en el concreto sano que obliguen a extender el área de la reparación. Si se considera que el izado es inseguro o imposible por el alto grado de deterioro, el bloque se deberá romper en fragmentos pequeños para retirarlos con una excavadora o herramientas manuales.

La desventaja de la demolición, en particular cuando se emplean equipos pesados, es que frecuentemente deteriora la capa de apoyo, lo que implica mayores trabajos de preparación de la zona por reparar, incluida la delicada tarea de reconstruir la capa de subbase/subrasante.

Reparación de la subbase y de los dispositivos de drenaje

Una vez retirado el concreto demolido, se procede a la reconformación de la subbase/subrasante y a la provisión de mecanismos de transferencia de carga en los límites de la reparación. Si se establece que el daño del pavimento obedece a una humedad excesiva del suelo de soporte, antes de proceder a la reparación de la subbase se deberá poner remedio al problema empleando algún procedimiento aplicable de los descritos en el Capítulo 5 del manual de drenaje para carreteras del Instituto. Dicho trabajo queda excluido de la presente Actividad.

Si las operaciones de demolición y retiro produjeron daños en la subbase y/o la subrasante, se deberá retirar todo el material perturbado y agregar, conformar y compactar uno nuevo de características apropiadas. Si la humedad del material de soporte es excesiva, éste se deberá airear o remover y reemplazar antes de proceder a la reparación de la losa. En ocasiones, puede ser necesario excavar más allá de la superficie de la subbase, debido a la existencia de daños preexistentes en las capas inferiores. En tal caso, se deberá excavar hasta encontrar una capa de fundación firme y bien densificada. El material de reposición empleado deberá cumplir los requisitos de subbase granular exigidos en el numeral 320.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras. Su colocación se deberá realizar en capas de espesor no mayor a 200 mm, las cuales se deberán compactar cumpliendo los niveles exigidos en el numeral 320.5.2.2.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Siempre que se efectúen excavaciones que involucren la subbase u otras capas inferiores, se deberán extender los límites de la reparación cuando menos 250 mm a cada lado del área por intervenir, con el fin de conservar sin perturbar el borde de la subbase o la subrasante, de manera de facilitar las operaciones subsiguientes de relleno y compactación.

Provisión de la transferencia de carga en las juntas transversales

Los pasadores destinados a proveer transferencia de carga se colocan en agujeros taladrados a la mitad de la altura de las caras verticales de las losas existentes. Se pueden emplear diferentes equipos de perforación, que disponen de uno o más taladros trabajando en forma simultánea o en forma independiente. Es preferible usar máquinas taladradoras

que taladros manuales, tanto por el rendimiento como por la alineación que requieren los pasadores. De todas maneras, el taladrado manual puede resultar necesario siempre que el espacio de maniobra sea limitado.

El diámetro necesario del orificio para la instalación del pasador depende del tipo de material que se empleará para el anclaje. Si se emplean lechadas a base de cemento, se requiere un diámetro 5 a 6 mm mayor que el del pasador a colocar, mientras que el uso de una resina epoxi solo requiere un espacio adicional de 2 mm.

Una vez hecha la perforación, el orificio se debe limpiar con aire a presión, eliminando todos los restos de polvo y suciedad que puedan afectar la adherencia de la lechada o del epoxi con el concreto. El material de anclaje se deberá inyectar en el fondo del orificio, para que fluya hacia el exterior de manera uniforme al introducir manualmente el pasador presionándolo y girándolo, con el fin de reducir la posibilidad de que queden vacíos a su alrededor.

Para evitar que el material de anclaje sea expulsado al insertar el pasador, se deberá emplear un disco plástico de retención que impida su escape. La cantidad de material deberá ser tal que, una vez introducido el pasador, rebalse fuera de la perforación. Si esto no ocurre, se deberá extraer el pasador, colocar material adicional de anclaje y volver a introducir la barra como se indicó anteriormente. El extremo sobresaliente del pasador se deberá engrasar ligeramente y cubrir con una cápsula de expansión, para facilitar el movimiento horizontal de la losa.

Las juntas perimetrales longitudinales de las reparaciones en espesor total también requieren una preparación adecuada antes de fundir el concreto, mediante la colocación o reposición de las varillas de amarre. Para la perforación de los agujeros se puede emplear un taladro manual convencional, dado que el alineamiento no es un problema en este tipo de vinculación. El material de anclaje es el mismo que se usa para anclar los pasadores.

Preparación de las juntas

Terminada la instalación de las varillas y antes de verter el concreto, se deberán preparar las juntas longitudinales y transversales.

A través de cada junta transversal de contacto se deberá colocar una espuma de polietileno de célula cerrada de 6 mm de espesor. El material se deberá extender ajustadamente a lo largo de la cara de la losa existente con su parte superior a ras con la superficie del pavimento, para impedir que el concreto de la reparación se introduzca entre él y el pavimento existente. El material deberá ser perforado en los puntos donde se encuentren los pasadores.

Para reparaciones de longitud menor que la separación entre las juntas transversales del pavimento existente, se deberá prevenir la adherencia de la reparación con el concreto

existente del carril adjunto, mediante el uso de una lámina delgada (unos 5 mm) de cartón madera u otros materiales apropiados. El material se deberá colocar también en todo el ancho y el espesor de la zona de contacto, de manera de permitir que el concreto existente trabaje independientemente de la reparación, evitando la formación de grietas reflejas por simpatía.

Colocación y terminación del concreto de la reparación

Completados los trabajos previos, y tras una limpieza y humedecimiento de la superficie a recubrir, se procede a fundir el concreto de la reparación, el cual es el mismo especificado en el Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El concreto se descarga del camión mezclador y se distribuye apropiadamente sobre el área de la reparación, reduciendo al mínimo su manipulación.

A continuación, se compacta con vibradores de inmersión de alta frecuencia o, si el tamaño de la reparación lo permite, empleando reglas vibratorias. Se debe poner especial atención en los bordes y zonas de pasadores, para garantizar una buena transferencia de carga y un comportamiento adecuado a largo plazo. Los vibradores de aguja son apropiados para este tipo de trabajo.

El enrasado con el pavimento adyacente se efectúa con reglas vibratorias o alisadoras estáticas de longitud adecuada. La textura de la superficie reparada deberá ser similar a la del concreto que la rodea y se puede obtener mediante arrastre de arpillera, cepillo o peine, según resulte necesario.

Curado de la reparación

Una vez terminada la superficie, se procede a aplicar el producto líquido de curado para mantener las condiciones necesarias de temperatura y humedad que promuevan la correcta hidratación del cemento y prevengan la formación de grietas de retracción. La pigmentación blanca permite distinguir la zona donde se ha aplicado el compuesto y verificar la uniformidad de la aplicación.

En reparaciones con mezclas de concreto de alta resistencia inicial las primeras horas de curado son más críticas, por lo que es recomendable la aplicación de la membrana con la mayor rapidez tras la terminación de la losa.

Aserrado y sellado del perímetro de la reparación

El último paso de la reparación en espesor total es el aserrado de control de agrietamiento en los casos que corresponda, es decir, en aquellas reparaciones cuya longitud requiera formar o mantener juntas intermedias en coincidencia con las losas existentes.

Finalmente, se procede al sellado de las juntas perimetrales y/o intermedias de las reparaciones, con los mismos materiales y procedimientos recomendados para las juntas de los pavimentos nuevos, conforme se señala en el Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si en el sello se ha empleado un monocomponente de poliuretano, Su instalación se adelantará de acuerdo con las recomendaciones de su fabricante.

Una vez retirados los elementos de separación entre el pavimento reparado y la berma y antes de la apertura al tránsito automotor, se deberá reparar la zona de la berma que se haya deteriorado con motivo de la ejecución del trabajo de reparación del pavimento rígido. Los rellenos se efectuarán empleando materiales similares a los existentes en el resto de la berma y se colocarán en los mismos espesores. Los materiales y procedimientos de reacondicionamiento de la berma se deberán ajustar a lo dispuesto en los Artículos pertinentes de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. No habrá pago separado por este concepto, por lo que el suministro de los materiales y la ejecución de estas reparaciones localizadas de las bermas deberán quedar incluidos dentro del precio unitario de la reparación del pavimento rígido en espesor total.

Apertura al tránsito

Salvo que los documentos del contrato establezcan algo en contrario, la apertura de la reparación al tránsito automotor se atendrá a lo dispuesto en el numeral 500.4.22 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. A los efectos de la determinación de la resistencia característica, se deberá considerar una fracción defectuosa de 20 %.

Limpieza:

Todos los materiales extraídos o sobrantes deberán ser recogidos, cargados y transportados a sitios autorizados de vertimiento, donde se dispondrán de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Medidas a considerar cuando se realizan reparaciones de rápida apertura al tránsito:

- Para compactar el concreto se requiere normalmente una operación de vibrado más prolongada de lo usual

- Las reparaciones de rápida apertura al tránsito requieren una secuencia bien planificada, debido a que el margen de error aceptable es menor que en el caso del empleo de un concreto convencional

- Aunque el aserrado de juntas se realiza con los equipos y métodos habituales, el tiempo en que se debe realizar la operación se debe modificar. Conviene aserrar cuando la

temperatura del concreto aún está en aumento, para evitar la formación de fisuras no controladas

– La película de curado se debe aplicar a una tasa 50 % mayor que la usual y cubrir tanto la cara superior de la reparación como los bordes expuestos

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1248.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación en espesor total de pavimento rígido luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1248.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación en espesor total cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Contratista (AIU). Se exceptúan las reparaciones de la subbase y de los dispositivos de drenaje mencionadas en el numeral 1248.3, las cuales se deberán cubrir con especificaciones particulares o las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, siempre que estas últimas sean aplicables.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación en espesor total se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, del espesor que se especifique. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1248.51	Reparación en espesor total de ___ cm	m^2
1248.52	Reparación en espesor total de ___ cm para puesta rápida en servicio	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	1240
ACTIVIDAD	Reemplazo de losas	1249

1249.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de nuevas losas de concreto en reemplazo de otras existentes con alto grado de deterioro. El trabajo incluye la remoción de las losas existentes, la preparación de la superficie de apoyo de las losas nuevas y la construcción de éstas de manera que su superficie tenga continuidad con la de las losas adyacentes.

La reparación se puede realizar con concreto normal o de fraguado rápido, así como otros materiales comerciales de ganancia acelerada de resistencia si se requiere abrir la calzada al tránsito con prontitud.

1249.2 MATERIALES

Subbase granular

Si es necesario el empleo de materiales de subbase, ellos deberán ser granulares y satisfacer los requerimientos del numeral 320.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Concreto y demás elementos del pavimento

El concreto y demás materiales necesarios para la construcción de las losas se deberán ajustar a lo dispuesto en el numeral 500.2 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Por tratarse de arreglos en pavimentos en servicio, es usual que las reparaciones se deban habilitar lo más pronto posible con el fin de reducir al mínimo las molestias al tránsito automotor. Por ello, es común el empleo de aditivos o de cementos de alta resistencia inicial que permitan alcanzar una elevada resistencia a edad temprana.

Siempre que exista tránsito pesado en los carriles adyacentes, conviene emplear un concreto de mayor ganancia de resistencia inicial, a los efectos de controlar la posibilidad de deterioros a causa de las vibraciones generadas por la circulación de buses y camiones.

1249.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Demolición y remoción de las losas existentes:

La demolición de las losas que requieran este tratamiento se llevará a cabo según se establece en los numerales 201.4.1 y 201.4.2.3 del Artículo 201, "*Demolición y remoción*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto y en el numeral

1248.3 de la Actividad 1248 de estas especificaciones. Se deberán tomar precauciones para no producir daño a las varillas que existan en las juntas y que sean aprovechables con motivo de la reposición.

Los escombros provenientes de la demolición deberán ser retirados de inmediato y dispuestos como lo indica el numeral 201.4.11 del Artículo 201 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Preparación de la subbase y de los dispositivos de drenaje:

Una vez retirado el concreto demolido, se procede a la reconformación de la subbase/subrasante y a la provisión de mecanismos de transferencia de carga en los límites de la reparación. Si se establece que el daño del pavimento obedece a una humedad excesiva del suelo de soporte, antes de proceder a la reparación de la subbase se deberá poner remedio al problema empleando algún procedimiento aplicable de los descritos en el Capítulo 5 del manual de drenaje para carreteras del Instituto. Dicho trabajo queda excluido de la presente Actividad

Si las operaciones de demolición y retiro produjeron daños en la subbase y/o la subrasante, se debe retirar todo el material perturbado y agregar, conformar y compactar uno nuevo de características apropiadas. Si la humedad del material de soporte es excesiva, éste se deberá airear o remover y reemplazar antes de proceder a la reparación de la losa. En ocasiones, puede ser necesario excavar más allá de la superficie de la subbase, debido a la existencia de daños preexistentes en las capas inferiores. En tal caso, se deberá excavar hasta encontrar una capa de fundación firme y bien densificada. El material de reposición empleado deberá cumplir los requisitos de subbase granular exigidos en el numeral 320.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras. Su colocación se deberá realizar en capas de espesor no mayor a 200 mm, las cuales se deberán compactar cumpliendo los niveles exigidos en el numeral 320.5.2.2.2 del Artículo 320 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Preparación de las losas adyacentes:

Las caras de las losas remanentes que queden expuestas con motivo de la demolición se deberán limpiar cuidadosamente para eliminar cualquier partícula suelta. Si se requiere la instalación de pasadores o varillas de unión, se procederá como se indica en la Actividad 1248 para las reparaciones en espesor total.

Construcción de las losas nuevas:

Tras la limpieza y el humedecimiento de la superficie a recubrir, se procede a fundir el concreto que se empleará en la reparación. El concreto se deberá descargar del camión mezclador y distribuir apropiadamente sobre el área de la reparación, reduciendo al mínimo

su manipulación. Se deberán emplear las dosificaciones y los aditivos necesarios para que el tránsito pueda ser restablecido dentro del plazo estipulado en los documentos del contrato.

A continuación, se compactará con vibradores de inmersión de alta frecuencia o, si el tamaño de la reparación lo permite, empleando reglas vibratorias. Se deberá poner especial atención en los bordes y en las zonas de pasadores, para garantizar una buena transferencia de carga y un comportamiento adecuado a largo plazo. Los vibradores de aguja son apropiados para este tipo de trabajo.

El espesor de las losas nuevas deberá ser idéntico a las del resto del pavimento aledaño. El enrasado con el pavimento adyacente se efectúa con reglas vibratorias o alisadoras estáticas de longitud adecuada. La textura de la superficie reparada deberá ser similar a la del concreto que la rodea y se puede obtener mediante arrastre de arpillera, cepillo o peine, según resulte necesario.

Curado de la reparación:

Una vez terminada la superficie, se procederá a aplicar el producto líquido de curado para mantener las condiciones necesarias de temperatura y humedad que promuevan la correcta hidratación del cemento y prevengan la formación de grietas de retracción. La pigmentación blanca permite distinguir la zona donde se ha aplicado el compuesto y verificar la uniformidad de la aplicación.

En reparaciones con mezclas de concreto de alta resistencia inicial las primeras horas de curado son más críticas, por lo que es recomendable la aplicación de la membrana con la mayor rapidez tras la terminación de la losa.

Juntas:

Los trabajos de juntas y sellado se deberán realizar de acuerdo con lo dispuesto en los numerales 500.4.19 a 500.4.21 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Apertura al tránsito:

Salvo que los documentos del contrato establezcan algo en contrario, la apertura de la reparación al tránsito automotor se atendrá a lo dispuesto en el numeral 500.4.22 del Artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. A los efectos de la determinación de la resistencia característica, se deberá considerar una fracción defectuosa de 20 %.

Limpieza:

Todos los materiales extraídos o sobrantes deberán ser recogidos, cargados y transportados a sitios autorizados de vertimiento, donde se dispondrán de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Medidas a considerar cuando se realizan reparaciones de rápida apertura al tránsito:

- Para compactar el concreto se requiere normalmente una operación de vibrado más prolongada de lo usual

- Las reparaciones de rápida apertura al tránsito requieren una secuencia bien planificada, debido a que el margen de error aceptable es menor que en el caso del empleo de un concreto convencional

- Aunque el aserrado de juntas se realiza con los equipos y métodos habituales, el tiempo en que se debe realizar la operación se debe modificar. Conviene aserrar cuando la temperatura del concreto aún está en aumento, para evitar la formación de fisuras no controladas

- La película de curado se debe aplicar a una tasa 50 % mayor que la usual y cubrir tanto la cara superior de la reparación como los bordes expuestos

Disposiciones adicionales:

Las losas repuestas no podrán presentar ninguna grieta. Si se llegara a presentar, así fuese una sola grieta, la losa completa se deberá demoler y reemplazar.

Los procedimientos empleados por el Contratista para adelantar los trabajos especificados, no deberán afectar, de ninguna manera, otras áreas del pavimento, ni bermas u otros elementos de la carretera que no formen parte de esta actividad. Todo daño producido en ellos por el Contratista deberá ser reparado como parte de esta actividad, por lo que no habrá lugar a compensación adicional alguna por dicha reparación.

1249.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reemplazo de losas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1249.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reemplazo de losas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Contratista (AIU). Se exceptúan las reparaciones de la subbase y de los dispositivos de drenaje mencionadas en el numeral 1249.3, las cuales se deberán cubrir con especificaciones particulares o las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, siempre que estas últimas sean aplicables.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el reemplazo de losas se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, del espesor que se especifique. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1249.51	Reemplazo de losas de ___ cm	m^2
1249.52	Reemplazo de losas de ___ cm para puesta rápida en servicio	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO	1250

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento de pavimentos de adoquines de concreto que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1251 Limpieza de pavimento de adoquines de concreto
1252 Reparación de deformaciones localizadas del pavimento
1253 Reemplazo de adoquines
1254 Restauración del confinamiento lateral del pavimento

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO	1250
ACTIVIDAD	**Limpieza de pavimento de adoquines de concreto**	1251

1251.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al retiro de suelo y de otros depósitos de la superficie de un pavimento de adoquines de concreto, en particular de sus juntas.

1251.2 MATERIALES

- Agua (no se requiere que sea potable)
- Producto químico aprobado para el control de la vegetación
- Arena para sello, conforme a lo especificado en el numeral 510.2.3 del Artículo 510, "*Pavimento de adoquines de concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto

1251.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberá barrer la calzada, empleando escobas manuales o mecánicas, y remover el suelo acumulado (con ayuda de agua a presión si es necesario) y cualquier otro obstáculo que afecte la comodidad o la seguridad de los usuarios. Si hay arena o barro, o se presentan derrames de petróleo o de productos derivados de él, se procederá de la misma manera indicada en el numeral 1125.3 de la Actividad 1125, "*Limpieza de pavimento asfáltico o rígido*".

Empleando un punzón, o manualmente usando guantes, se deberá aflojar y extraer el suelo y la vegetación alojados dentro de las juntas del pavimento. Una vez removidos estos materiales, se deberá aplicar arena de sello y barrerla para que rellene las juntas afectadas.

Si la vegetación está muy arraigada, de deberán remover los adoquines que sean necesarios para extraer las raíces, y acomodarlos nuevamente.

Si la autoridad ambiental competente lo aprueba, se rociará un herbicida a lo largo de las juntas para prevenir el recrecimiento de la vegetación.

A continuación se deberá aplicar arena de sello en el área donde se reacomodaron los adoquines y barrer para que rellene las juntas afectadas. En seguida, se deberá compactar el pavimento donde se reacomodaron los adoquines empleando una compactadora de placa vibratoria de manera que cada punto de él reciba al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Por último, se limpiará el área de trabajo y se transportarán y dispondrán en un sitio aprobado todos los materiales de desecho que genere esta actividad, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1251.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de pavimento de adoquines de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1251.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de pavimento de adoquines de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de pavimento de adoquines de concreto se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1251.51	Limpieza de pavimento de adoquines de concreto	m^2

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO	1250
ACTIVIDAD	**Reparación de deformaciones localizadas del pavimento**	1252

1252.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la recuperación del perfil del pavimento en áreas aisladas de la carretera mediante la remoción de adoquines, la reparación de las capas inferiores deformadas y la reinstalación de los adoquines.

1252.2 MATERIALES

- Arena para capa de soporte de adoquines
- Arena para sello de juntas de adoquines
- Adoquines de concreto de la misma forma y dimensiones de los existentes en el área sometida a mantenimiento

Los anteriores materiales deberán cumplir los requisitos fijados para ellos en el numeral 510.2 del Artículo 510, "*Pavimento de adoquines de concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

- Material de base granular, conforme a los requisitos del Artículo 330, "*Base granular*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, adecuado al nivel de tránsito de la carretera donde se realiza la reparación.

1252.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En primer lugar, se deberá demarcar el área que se va a someter a reparación.

Con ayuda de una cuña u otro elemento apropiado, se deberán remover los adoquines del área por reparar y se acopiarán fuera de ella.

A continuación se deberá recoger la arena para capa de soporte del área donde se extrajeron los adoquines y se acopiará fuera de ella. Si se encuentra que sus características son inadecuadas, se deberá cargar, transportar y depositarla en un vertedero aprobado.

Empleando una piqueta, se deberá escarificar el material de la capa de base en todo el espesor afectado.

Se removerá el material escarificado y se compactará el fondo de la excavación de manera de alcanzar o superar el nivel de compactación mínimo exigido por la especificación de construcción aplicable al material expuesto.

Se rellenará la excavación con material de base granular humedecido, compactando en capas de no más de 150 mm cada una, hasta alcanzar el mismo nivel superior que tiene la base en la zona circundante del pavimento que se encuentra en buen estado. Cada capa deberá cumplir el requisito de compactación exigido en el numeral 330.5.2.2.2 del Artículo 330 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Se vuelve a colocar la arena para soporte que sea reutilizable o colocar la arena nueva que sea necesaria, en un espesor uniforme tal que, una vez compactado el pavimento, la capa tenga un espesor aproximado de cuarenta milímetros (40 mm). La arena deberá estar seca en el momento de su colocación. La capa de arena se deberá extender coordinadamente con la reinstalación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta a la intemperie al término de la jornada de trabajo.

Sobre la capa nivelada se reinstalarán los adoquines formando el mismo patrón del pavimento aledaño, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3 mm). Si en el momento en que se removieron del pavimento faltaban adoquines o había algunos rotos, se instalarán nuevos en su lugar, de la misma forma y dimensiones de los que se reemplazan. Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento. En zonas en pendiente, la instalación de los adoquines se hará, de preferencia, de abajo hacia arriba.

Si se requieren ajustes, se deberá proceder como se indica en el numeral 510.4.4 del Artículo 510 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. La compactación y el sello de las juntas se deberán realizar conforme lo establecen los numerales 510.4.5 y 510.4.6 del mismo Artículo.

Una vez recibida la compactación final y si el pavimento quedó correctamente confinado, el área reparada se podrá abrir inmediatamente al tránsito automotor.

Se limpia el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1252.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación de deformaciones localizadas del pavimento de adoquines de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1252.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la reparación de deformaciones localizadas del pavimento de adoquines de concreto cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Contratista (AIU). El suministro de todos los materiales requeridos para la ejecución de este trabajo conforme se indica en esta especificación se encuentra incluido dentro del precio unitario de esta Actividad.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación de las deformaciones localizadas del pavimento de adoquines de concreto se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. Este precio unitario no incluye el suministro, colocación y compactación de la base granular requerida para corregir la deformación localizada, que se medirá y pagará de manera independiente por metro cúbico, aproximado al décimo de metro cúbico, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor.

Los resultados de las medidas se deberán reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1252.51	Reparación de deformaciones localizadas de pavimento de adoquines de concreto	m^2
1252.52	Base granular para la reparación de deformaciones localizadas de pavimento de adoquines de concreto	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO	1250
ACTIVIDAD	**Reemplazo de adoquines**	1253

1253.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la instalación de adoquines nuevos en reemplazo de adoquines rotos o faltantes.

1253.2 MATERIALES

- Arena para sello de juntas de adoquines

- Adoquines de concreto de la misma forma y dimensiones de los existentes en el área sometida a mantenimiento

Estos materiales deberán cumplir los requisitos fijados para ellos en el numeral 510.2 del Artículo 510, "*Pavimento de adoquines de concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1253.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se marcan los adoquines que se van a reemplazar.

Con ayuda de una cuña u otra herramienta adecuada, se deberán remover los adoquines por reemplazar, los cuales se acopiarán fuera del área de trabajo.

Se colocarán adoquines nuevos, de la misma forma y dimensiones de los recién retirados, tanto en los espacios dejados por éstos, como en los demás que existan debido a la pérdida de otros adoquines.

Se aplicará arena seca de sello sobre los adoquines nuevos y se barrerá en distintas direcciones con una escoba o un cepillo de cerdas largas y duras.

Se compactará el pavimento en el área donde se instalaron los adoquines, empleando una compactadora de placa vibratoria, de manera que cada punto de él reciba al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferentemente desde distintas direcciones.

Por último, se deberá limpiar el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1253.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reemplazo de adoquines de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, contará los adoquines nuevos instalados.

1253.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reemplazo de adoquines de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el reemplazo de adoquines de concreto se medirá y pagará por cada unidad de adoquín de reemplazo instalada a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1253.51	Reemplazo de adoquines de concreto	unidad

ELEMENTO	PAVIMENTOS	1200
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO	1250
ACTIVIDAD	**Restauración del confinamiento lateral del pavimento**	1254

1254.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la recuperación del confinamiento que requiere un pavimento de adoquines de concreto, para evitar su desplazamiento lateral a causa del empuje que ejerce el tránsito vehicular.

1254.2 MATERIALES

El confinamiento se deberá restaurar empleando bordillos de concreto, vaciados in situ o de piezas prefabricadas, que cumplan los requisitos del numeral 672.2 del Artículo 672, "*Bordillos en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si el bordillo de concreto vaciado in situ requiere acero de refuerzo, éste deberá cumplir lo estipulado en Artículo 640, "*Acero de refuerzo*", de las mismas especificaciones.

1254.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los bordillos, vaciados in situ o de piezas prefabricadas, se instalarán de acuerdo con el procedimiento descrito en el numeral 672.4 del Artículo 672 antes citado, incluyendo la preparación de la superficie de apoyo.

La reparación se deberá realizar de manera de asegurar que la estructura de confinamiento rodee completamente el área pavimentada y penetre, por lo menos, ciento cincuenta milímetros (150 mm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de soporte de los adoquines y que su nivel superior alcance, como mínimo, la mitad del espesor del pavimento.

Se limpiará el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1254.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de restauración del confinamiento lateral del pavimento de adoquines de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1254.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la restauración del confinamiento lateral del pavimento de adoquines de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista. Si se requiere acero para el refuerzo de los bordillos de concreto vaciados in situ, su suministro e instalación también deberán incluidos dentro del precio unitario de esta Actividad.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la restauración del confinamiento lateral del pavimento de adoquines de concreto se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al decímetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1254.51	Restauración del confinamiento lateral de pavimento de adoquines de concreto empleado bordillo de concreto vaciado in situ	m
1254.52	Restauración del confinamiento lateral de pavimento de adoquines de concreto empleado bordillo de piezas prefabricadas de concreto	m

1301 OBJETO

El Elemento 1300 considera como intervenciones de mantenimiento para mantener los afirmados de la red vial no concesionada libres de baches, erosiones, ondulaciones y otros deterioros, el mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico. Las actividades cubiertas por cada una de estas intervenciones son las siguientes:

1310 Mantenimiento rutinario de afirmados

1311 Bacheo
1312 Perfilado ligero
1313 Control de polvo con cloruro de calcio
1314 Tratamiento con rastras

1320 Mantenimiento periódico de afirmados

1321 Perfilado pesado
1322 Recarga de grava
1323 Reciclado de afirmado

Página en blanco

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS	1310

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento rutinario de afirmados que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1311 Bacheo
1312 Perfilado ligero
1313 Control de polvo con cloruro de calcio
1314 Tratamiento con rastras

Página en blanco

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS	1310
ACTIVIDAD	Bacheo	1311

1311.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al restablecimiento de las condiciones originales de la superficie del afirmado mediante la eliminación de baches, depresiones y demás irregularidades de poca extensión, que representen incomodidad o peligro para la circulación del tránsito automotor.

1311.2 MATERIALES

Agregado:

En principio, se deberán emplear agregados pétreos de las mismas características de los utilizados en la intervención más reciente, sea que ésta corresponda a construcción, mantenimiento o rehabilitación. Sin embargo, si los materiales de la calzada existente no se ajustan a las exigencias de una especificación aprobada por el Instituto, el material por utilizar deberá cumplir los requisitos que mejor se adecúen al sitio donde se presenta el problema, dentro de las posibilidades que se presentan en la Actividad 1322.

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento del material en servicio o el medio ambiente.

1311.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberá adecuar el área por reparar en forma cuadrada o rectangular, incluyendo un exceso aproximado de 200 mm a cada lado, y generando paredes con alguna inclinación hacia el fondo de la excavación, hasta abarcar todo el espesor del afirmado.

En la eventualidad de que en el fondo de la excavación se encuentre suelos blandos o muy húmedos, se deberá analizar y solucionar el problema que lo genera, ya sea incrementando la profundidad de la excavación o implementando dispositivos apropiados de drenaje. La provisión de estos dispositivos no está comprendida dentro del alcance de esta Actividad.

Se compactará el fondo de la excavación, como mínimo, al 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142). De ser necesario, se aplicará la corrección por presencia de partículas gruesas a la cual se refiere la norma INV E-143.

Se extiende en una sola capa el material de relleno en la excavación, se adiciona la cantidad de agua necesaria y se compacta, como mínimo, al 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142). Se deberá aplicar la corrección por presencia de partículas gruesas mencionada en la norma INV E-143. El material compactado

deberá quedar al mismo nivel del resto del afirmado, y respetando sus pendientes longitudinal y transversal.

Se limpia el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1311.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de bacheo de afirmado luego de verificar que los materiales son idóneos, que la reparación se ha realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el volumen compacto de material de bacheo colocado a satisfacción.

1311.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el bacheo de afirmado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista. No incluye la provisión e instalación de dispositivos de drenaje.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el bacheo de afirmado se medirá y pagará por metro cúbico compacto, aproximado al décimo de metro cúbico, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1311.51	Bacheo en afirmado	m^3

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS	1310
ACTIVIDAD	Perfilado ligero	1312

1312.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reconformación de la calzada en afirmado, incluyendo las cunetas, con el fin de regularizar la superficie, restituyendo las pendientes transversales y peraltes y borrando las irregularidades surgidas de la circulación y de la lluvia antes de que alcancen magnitudes importantes, y volviendo a distribuir los materiales desplazados y acumulados en los bordes.

1312.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1312.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo consiste en pasar por la superficie del afirmado una hoja niveladora que permita alcanzar los objetivos descritos en el numeral 1312.1.

Eventualmente, incluye el escarificado de zonas muy consolidadas que no permitan obtener la sección transversal propuesta. Este escarificado se deberá realizar solamente hasta la profundidad mínima que permita alcanzar los objetivos buscados. Cualquier partícula de tamaño mayor a 75 mm deberá ser retirada manualmente, escarificando si fuese necesario, y llevada a vertedero autorizado.

El perfilado de las cunetas deberá asegurar la remoción de los materiales acumulados en ellas, asegurando a las cunetas una sección transversal uniforme, una pendiente longitudinal libre de obstáculos y descoles adecuados.

El trabajo se deberá realizar desde las cunetas hacia el centro de la calzada, de manera de recuperar y reutilizar todo el material granular que el tránsito ha desplazado a los costados. Normalmente,en una carretera de 5 m de ancho,el perfilado ligero se completa con 4 a 5 pasadas de motoniveladora en cada punto.

Finalmente, se limpia el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1312.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de perfilado ligero de afirmado luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1312.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el perfilado ligero de afirmado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el perfilado ligero de afirmado se medirá y pagará por hectómetro, aproximado al décimo de hectómetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualquiera sea el ancho de la banca. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1312.51	Perfilado ligero de afirmado	hm

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS	1310
ACTIVIDAD	**Control de polvo con cloruro de calcio**	1313

1313.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la preparación de una superficie granular de rodadura (afirmado), la eventual adición y mezcla de nuevos materiales granulares, el suministro en el lugar y la aplicación de cloruro de calcio, y la posterior compactación de la capa tratada.

1313.2 MATERIALES

Los materiales por emplear en este tratamiento deberán ser los indicados en el numeral 312.2 del Artículo 312 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Si el trabajo exige la adición de nuevos materiales granulares, se deberá atender lo dispuesto en el numeral 312.4.2 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto en relación con la calidad de ellos.

1313.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los trabajos se adelantarán como se describe en el numeral 312.4 del Artículo 312 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1313.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de control de polvo con cloruro de calcio luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará la cuneta del cloruro consumido en el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1313.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el control de polvo con cloruro de calcio cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Incluye la preparación de la superficie existente y el eventual suministro y mezcla de nuevo material granular para corregir la granulometría. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el control de polvo con cloruro de calcio se medirá y pagará por kilogramo o litro del producto químico aplicado, aproximado al entero, en cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1313.51	Control de polvo con cloruro de calcio aplicado en forma sólida en hojuelas	kg
1313.52	Control de polvo con cloruro de calcio aplicado en forma sólida en esferas	kg
1313.53	Control de polvo con cloruro de calcio aplicado en forma líquida	l

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE AFIRMADOS	1310
ACTIVIDAD	Tratamiento con rastras	1314

1314.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al empleo de rastras y escobillas para detener la evolución de ondulaciones de formación reciente en un afirmado. El tratamiento no elimina ondulaciones graves, no restablece las pendientes transversales, ni repone el material perdido.

1314.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1314.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El trabajo consiste en pasar por la superficie del afirmado una rastra remolcada con el fin de alcanzar los objetivos descritos en el numeral 1314.1.

Las rastras pueden ser de muchos tipos, entre ellos: de vigueta laminada de acero (VLA), de marco de madera (Tolard), de neumáticos usados o de escobillas. Estas últimas son eficaces únicamente en caminos con tránsito muy bajo y sobre superficies de suelo suelto y arenoso.

El tratamiento se deberá realizar en la misma dirección de avance del tránsito siempre que sea posible, sin detenciones en curvas o intersecciones y a una velocidad que oscila entre 5 y 30 km/h dependiendo del tipo de rastra y de la condición del afirmado. No conviene operar a una velocidad muy elevada, pues la rastra saltará las irregularidades superficiales de mayores dimensiones sin corregirlas y, además, levantará mucho polvo.

El número de pasadas dependerá del ancho de la rastra, de la magnitud de las deformaciones y del ancho del afirmado.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1314.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de tratamiento de afirmados con rastras luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1314.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el tratamiento de afirmados con rastras cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el tratamiento de afirmados con rastras se medirá y pagará por hectómetro, aproximado al décimo de hectómetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualquiera sea el ancho de la banca. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1314.51	Tratamiento con rastras	hm

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE AFIRMADOS	1320

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento periódico de afirmados que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1321 Perfilado pesado
1322 Recarga de grava
1323 Reciclado de afirmado

Página en blanco

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE AFIRMADOS	1320
ACTIVIDAD	**Perfilado pesado**	1321

1321.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la escarificación, humedecimiento, conformación, renivelación y la compactación del afirmado existente, sin adición de nuevos materiales, así como la conformación o reconstrucción de cunetas no revestidas.

Es deseable realizar el perfilado pesado al final de la temporada de lluvias o al comienzo de la temporada seca, cuando la humedad del material es suficientemente alta para facilitar su recompactación y evitar la pérdida de grava.

1321.2 MATERIALES

Agua:

Deberá encontrarse razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento del material en servicio o el medio ambiente.

1321.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El afirmado se deberá escarificar hasta una profundidad no inferior a 100 mm o hasta eliminar los ahuellamientos y baches que presente. Cualquier partícula de tamaño mayor a 75 mm deberá ser retirada manualmente y llevada a vertedero autorizado. Si el espesor del afirmado existente es inferior a 100 mm, la actividad de mantenimiento periódico que corresponde aplicar es la recarga de grava.

El trabajo se deberá realizar desde las cunetas hacia el centro de la calzada, de manera de recuperar y reutilizar todo el material granular que el tránsito haya desplazado a los costados.

Se revuelve el material resultante del escarificado aireándolo o agregándole agua según sea necesario, para que alcance la humedad apropiada para su compactación.

En seguida, el material se deberá extender a lo ancho de la vía, conformar de manera que la capa alcance un espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %) para facilitar el escurrimiento del agua superficial y, a continuación, se deberá compactar hasta alcanzar, como mínimo, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), previa la corrección por partículas gruesas considerada en la norma INV E-143.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad

del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

El perfilado de las cunetas debe garantizar la remoción de los materiales acumulados en ellas, asegurándoles una sección transversal uniforme, una pendiente longitudinal libre de obstáculos y descoles adecuados. La reconformación de las cunetas debe estar precedida de la remoción de todo material inadecuado que se encuentre depositado en ellas.

Se limpia el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1321.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de perfilado pesado del afirmado luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1321.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el perfilado pesado del afirmado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el perfilado pesado del afirmado se medirá y pagará por hectómetro, aproximado al décimo de hectómetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualquiera sea el ancho de la banca. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1321.51	Perfilado pesado de afirmado	hm

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE AFIRMADOS	1320
ACTIVIDAD	Recarga de grava	1322

1322.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para recuperar las dimensiones y características originales del afirmado, incluyendo las cunetas. Estos trabajos incluyen la escarificación, humedecimiento, conformación, renivelación y la compactación del afirmado existente, con la adición de nuevos materiales para recuperar los perdidos, así como la conformación o reconstrucción de cunetas no revestidas.

1322.2 MATERIALES

Agregados:

Los requisitos de calidad y la granulometría de los materiales de adición dependen de la zona climática del lugar donde se realice la actividad. En climas secos, se debe emplear una proporción elevada de ligante arcilloso para evitar que la superficie se desmorone y ondule, mientras en los lluviosos la presencia de arcilla es una desventaja, por cuanto vuelve la superficie resbaladiza y propensa al ablandamiento y al ahuellamiento. La siguiente tabla presenta los requisitos sobre consistencia que deberán satisfacer las fracciones finas de estos materiales:

Clima	Límite líquido (INV E-125) (%)	Índice plástico (INV E-126) (%)	Contracción lineal (INV E-127) (%)
Tropical húmedo y tropical lluvioso	35 máximo	4 – 9	2 – 5
Tropical con temporada de lluvias	45 máximo	6 – 20	3 – 10
Semi árido y árido	55 máximo	15 – 30	8 – 15

La fracción gruesa deberá satisfacer los requisitos de dureza y durabilidad exigidos en la Tabla 311.1 del Artículo 311, "*Afirmado*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

El agregado combinado deberá cumplir el requisito sobre resistencia mencionado en la misma Tabla 311.1; ajustarse a alguna de las franjas granulométricas que presenta la Tabla 311.2 y satisfacer las relaciones indicadas en la Tabla 311.3 del mismo Artículo 311.

No obstante, si la experiencia indica que las características de los materiales locales permiten la obtención de una superficie de rodadura satisfactoria aunque su granulometría y plasticidad sean diferentes de las mencionadas, el Instituto Nacional de Vías se reserva el derecho de aceptarlos, siempre que se respete el requisito en relación con el tamaño máximo del agregado.

Agua:

Deberá encontrarse razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento del material en servicio o el medio ambiente.

1322.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Salvo el aporte de material para restablecer o superar el espesor original del afirmado, esta actividad es similar a la de perfilado pesado (Actividad 1321).

En consecuencia, la primera operación consiste en escarificar el afirmado hasta una profundidad no inferior a 100 mm o hasta eliminar los ahuellamientos y baches. Si el espesor del afirmado es inferior a 100 mm, se escarificará solamente hasta la profundidad correspondiente a su espesor real. Cualquier partícula de tamaño mayor a 75 mm deberá ser retirada manualmente y llevada a vertedero autorizado.

El trabajo se deberá realizar desde las cunetas hacia el centro de la calzada, de manera de recuperar y reutilizar todo el material granular que el tránsito ha desplazado a los costados.

Simultáneamente con la escarificación es conveniente restituir el perfil de la superficie existente antes de colocar el material de recarga, para evitar la posibilidad de que las deformaciones existentes se reflejen en la nueva superficie.

Si el espesor de la recarga es inferior a 120 mm compactos, el material se colocará y extenderá directamente sobre la plataforma reconformada sin compactar, para luego ser mezclado por medios mecánicos, regado con agua, extendido uniformemente a todo lo ancho de la vía y compactado conjuntamente con el material escarificado subyacente hasta alcanzar en el espesor combinado, como mínimo, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), previa la corrección por partículas gruesas considerada en la norma INV E-143.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

El perfilado de las cunetas debe garantizar la remoción de los materiales acumulados en ellas, asegurándoles una sección transversal uniforme, una pendiente longitudinal libre de obstáculos y descoles adecuados. La reconformación de las cunetas debe estar precedida de la remoción de todo material inadecuado que se encuentre depositado en ellas.

Si el espesor de la recarga es igual o superior a 120 mm compactos, el afirmado existente, previamente escarificado y reconformado, deberá ser compactado hasta alcanzar en todo

su espesor, como mínimo, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), previa la corrección por partículas gruesas considerada en la norma INV E-143. En seguida, se colocará y extenderá el agregado de adición, el cual será humedecido y mezclado hasta obtener la homogeneidad necesaria, tras lo cual se deberá extender uniformemente para ser compactado con la misma secuencia mencionada anteriormente, hasta que la capa alcance, al menos, el porcentaje de compactación recién indicado.

En ambos casos, la capa deberá quedar conformada de manera que resulte de espesor uniforme y con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %) para facilitar el escurrimiento del agua superficial.

Por ningún motivo se deberá permitir que la compactación sea producida exclusivamente por el tránsito, pues se concentraría en las zonas de circulación de las ruedas, causando ahuellamientos con notable rapidez.

La superficie terminada deberá presentar un aspecto uniforme, sin presencia de cabezas duras.

Se limpia el área de trabajo y se transportan y disponen en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1322.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de recarga de grava luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

Para controlar los espesores realmente construidos y, consecuentemente, los volúmenes efectivos de la recarga de grava, se deberá proceder como se indica a continuación:

Cuando el espesor de la recarga sea igual o superior a 120 mm, cada 20 m se hará un control topográfico tomando como referencia el afirmado existente previamente conformado y compactado.

Si la recarga es menor de 120 mm, caso en el cual el material adicionado debe ser mezclado y compactado junto con el existente, el volumen de agregado de recarga realmente empleado por metro lineal de carretera se controlará en el acopio o por otro método adecuado que se acuerde entre el Contratista y el Interventor.

1322.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la recarga de grava cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la recarga de grava se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado al décimo de metro cúbico, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1322.51	Recarga de grava	m^3

ELEMENTO	AFIRMADO	1300
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE AFIRMADOS	1320
ACTIVIDAD	**Reciclado de afirmado**	1323

1323.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para reconformar una capa granular de rodadura empleando una máquina recicladora de pavimentos. La actividad consiste en el reciclado de la capa existente adicionando el material granular necesario para reemplazar el que se haya perdido y, eventualmente, incorporando un estabilizante químico. Comprende, también, la conformación o reconstrucción de cunetas no revestidas.

1323.2 MATERIALES

Agregados:

Los requisitos de calidad y la granulometría de los materiales de adición dependen de la zona climática del lugar donde se realice la actividad. En climas secos, se debe emplear una proporción elevada de ligante arcilloso para evitar que la superficie se desmorone y ondule, mientras en los lluviosos la presencia de arcilla es una desventaja, por cuanto vuelve la superficie resbaladiza y propensa al ablandamiento y al ahuellamiento. La siguiente tabla presenta los requisitos sobre consistencia que deberán satisfacer las fracciones finas de estos materiales:

Clima	Límite líquido (INV E-125) (%)	Índice plástico (INV E-126) (%)	Contracción lineal (INV E-127) (%)
Tropical húmedo y tropical lluvioso	35 máximo	4 – 9	2 – 5
Tropical con temporada de lluvias	45 máximo	6 – 20	3 – 10
Semi árido y árido	55 máximo	15 – 30	8 – 15

La fracción gruesa deberá satisfacer los requisitos de dureza y durabilidad exigidos en la Tabla 311.1 del Artículo 311, "*Afirmado*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

El agregado combinado deberá cumplir el requisito sobre resistencia mencionado en la misma Tabla 311.1; ajustarse a alguna de las franjas granulométricas que presenta la Tabla 311.2 y satisfacer las relaciones indicadas en la Tabla 311.3 del mismo Artículo 311.

No obstante, si la experiencia indica que las características de los materiales locales permiten la obtención de una superficie de rodadura satisfactoria aunque su granulometría y plasticidad sean diferentes de las mencionadas, el Instituto Nacional de Vías se reserva el derecho de aceptarlos, siempre que se respete el requisito en relación con el tamaño máximo del agregado.

Agua:

Deberá encontrarse razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento del material en servicio o el medio ambiente.

Estabilizante químico:

Deberá cumplir los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto aprobado por el Instituto.

1323.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los documentos del proyecto indicarán el espesor promedio de la capa granular por reciclar, con el fin de determinar tanto la profundidad del fresado como la cantidad de material granular nuevo que se pueda requerir.

Empleando la máquina recicladora se fresará el material existente hasta la profundidad previamente establecida y, a continuación, se adicionará y mezclará el agregado nuevo. Los procedimientos para la incorporación del agregado de adición, el humedecimiento para asegurar la humedad óptima de compactación, la mezcla y la homogenización con el material disgregado, así como para la conformación del material combinado sobre la calzada, deberán contar con la aprobación previa del Interventor. Toda partícula de tamaño superior a 75 mm que no haya sido reducida durante el proceso inicial de disgregación, será retirada manualmente y transportada a vertedero autorizado.

Generalmente resulta necesario el empleo de una motoniveladora para corregir irregularidades y ajustar los perfiles longitudinal y transversal de la calzada antes de iniciar la compactación de la capa reciclada. El perfilado de las cunetas deberá garantizar la remoción de los materiales acumulados en ellas, asegurándoles una sección transversal uniforme, una pendiente longitudinal libre de obstáculos y descoles adecuados. La reconformación de las cunetas deberá estar precedida de la remoción de todo material inadecuado que se encuentre depositado en ellas.

El material reciclado, que deberá presentar luego de su densificación al menos el espesor definido en los documentos del proyecto, se deberá compactar como mínimo al 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación (norma INV E-142), previa la corrección por partículas gruesas considerada en la norma INV E-143.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. Es recomendable, aunque no preceptivo, comenzar el proceso con un rodillo liso vibratorio y terminarlo con uno de llanta neumática.

Por ningún motivo se deberá permitir que la compactación sea producida exclusivamente por el tránsito, pues se concentraría en las zonas de circulación de las ruedas de los vehículos, causando ahuellamientos con notable rapidez.

La capa reciclada deberá quedar conformada de manera que resulte de espesor uniforme y con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %) para facilitar el escurrimiento del agua superficial. La superficie terminada deberá presentar un aspecto uniforme, sin presencia de cabezas duras.

Reciclado con adición de estabilizante

El procedimiento será esencialmente similar al indicado en los párrafos precedentes, con las consideraciones adicionales que requiera la incorporación del producto estabilizante. La manera de aplicarlo y su dosificación dependerán del tipo de estabilizante que se emplee y estarán definidas en los documentos técnicos del proyecto. Si el producto se incorpora disuelto en el agua de compactación, su dosificación se deberá ajustar teniendo en cuenta la humedad óptima de compactación.

Disposiciones adicionales

Al terminar la ejecución de la actividad se deberá limpiar el área de trabajo, y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el afirmado u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1323.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reciclado de afirmado luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá los volúmenes de reciclado realizados a su satisfacción.

1323.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reciclado de afirmado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en

el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el reciclado de afirmado se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado al décimo de metro cúbico, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. En ningún caso se medirán para efectos de pago volúmenes construidos en exceso de los indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor. En el caso de que el trabajo requiera la incorporación de estabilizante, su suministro y aplicación deberán quedar incluidos dentro del precio unitario propuesto para la ejecución de la actividad.

En ambos casos, el resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1323.51	Reciclado de afirmado	m^3
1323.52	Reciclado de afirmado con adición de estabilizante (se deberá indicar el producto)	m^3

1401 OBJETO

El Elemento 1400 considera las siguientes intervenciones de mantenimiento para mantener los sistemas de drenaje de las carreteras de la red vial nacional no concesionada: mantenimiento del drenaje superficial longitudinal, mantenimiento del drenaje superficial transversal, mantenimiento del drenaje subsuperficial y protección de corrientes.

Las actividades cubiertas por cada una de estas intervenciones son las siguientes:

1410 Mantenimiento del drenaje superficial longitudinal

1411 Limpieza de cunetas revestidas, descargas de subdrenes, bajantes de agua y disipadores de energía
1412 Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas
1413 Limpieza de canales y zanjas de coronación
1414 Reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ
1415 Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto
1416 Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto

1420 Mantenimiento del drenaje superficial transversal

1421 Limpieza de alcantarillas
1422 Reparación y reposición parcial de alcantarillas

1430 Mantenimiento del drenaje subsuperficial

1431 Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes

1440 Protección de corrientes

1441 Limpieza de cauces
1442 Defensas fluviales de riberas

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento del drenaje superficial longitudinal que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1411 Limpieza de cunetas revestidas, descargas de subdrenes, bajantes de agua y dispadores de energía
1412 Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas
1413 Limpieza de canales y zanjas de coronación
1414 Reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ
1415 Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto
1416 Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	**Limpieza de cunetas revestidas, descargas de subdrenes, bajantes de agua y disipadores de energía**	1411

1411.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción de los materiales depositados en las cunetas, descoles, bajantes de agua y disipadores de energía revestidos, de manera que su sección original de escurrimiento permanezca libre. También, incluye la limpieza de las descargas de los subdrenes en las cajas de entrada de las alcantarillas. No incluye la limpieza de cunetas no revestidas, ni de canales y zanjas de coronación.

1411.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el empleo de materiales.

1411.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Toda materia extraña que implique disminución de la sección o impedimento al libre escurrimiento del agua en las cunetas revestidas, en todo elemento que constituya la descarga de un subdrén y en las bajantes de agua, descoles y disipadores de energía deberá ser retirada empleando equipos y procedimientos que garanticen que no se producirán daños de ningún tipo en ellos.

La limpieza se deberá realizar a todo lo largo de estas estructuras.

Los materiales extraídos deberán ser trasladados y dispuestos en sitios aprobados, de la forma autorizada por el Interventor y la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente los dispositivos de drenaje, el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1411.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de cunetas revestidas, descoles, descargas de subdrenes, bajantes de agua y disipadores de energía luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área

de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud de los elementos en los que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1411.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la limpieza de cunetas revestidas, descoles, descargas de subdrenes y bajantes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de cunetas revestidas, descoles y bajantes se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de las cunetas revestidas y de las bajantes de agua. La limpieza de los disipadores de energía también se realizará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, pero en la medida solamente se considerará la proyección horizontal del elemento. En todos los casos, el resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La limpieza de la descarga de subdrenes se medirá y pagará por unidad de descarga limpia, cualesquiera sean sus dimensiones.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1411.51	Limpieza de cunetas revestidas y descoles	m
1411.52	Limpieza de bajantes de agua	m
1411.53	Limpieza de disipadores de energía	m
1411.54	Limpieza de descarga de subdrenes	unidad

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	**Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas**	1412

1412.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere, exclusivamente, a la reconformación de cunetas sin revestir existentes en carreteras pavimentadas.

1412.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el empleo de materiales.

1412.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La actividad consiste en reacondicionar, con el uso de motoniveladora, complementado con la actividad manual necesaria, la sección transversal y la pendiente de las cunetas sin revestir existentes al pie de los cortes en las carreteras pavimentadas.

Se deberá retirar de las cunetas cualquier vegetación que haya arraigado en ellas, y se deberán remover todos los materiales ajenos que se encuentren en su interior, como piedras, fragmentos de roca, basura, escombros, etc.

Cada cuneta deberá quedar conformada con una sección sensiblemente uniforme, y si los documentos del proyecto no lo establecen de otra manera, su forma será triangular, con un talud interior de pendiente 1V:4H.

Los materiales extraídos deberán ser trasladados y dispuestos en sitios aprobados, de la forma autorizada por el Interventor y la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las cunetas, las alcantarillas, las bermas, el pavimento u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1412.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que

establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1412.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones y los materiales naturales constitutivos de las cunetas. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1412.51	Reacondicionamiento y limpieza de cunetas no revestidas	m

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	Limpieza de canales y zanjas de coronación	1413

1413.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción, transporte y disposición en vertederos apropiados de todos los materiales depositados dentro de la sección de escurrimiento de canales y zanjas de coronación, revestidos o no revestidos, incluidos los descoles, ubicados dentro del derecho de vía, de manera de dejar totalmente libre la sección y la pendiente de escurrimiento original.

1413.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el empleo de materiales.

1413.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Toda materia extraña como suelos finos decantados, basura, derrumbes, etc., que implique disminución de la sección o impedimento al libre escurrimiento del agua en los canales y zanjas de coronación ubicados dentro del derecho de vía, descoles incluidos, deberá ser retirada empleando equipos y procedimientos que garanticen que no se producirán daños de ningún tipo en ellas, ni modificación en su sección original.

Cualquier deterioro que se produzca durante el desarrollo de esta actividad deberá ser reparado de inmediato por el Contratista, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías. La limpieza se deberá realizar a todo lo largo de estas estructuras.

Los materiales extraídos deberán ser trasladados y dispuestos en sitios aprobados, de la forma autorizada por el Interventor y la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente los canales y zanjas de coronación u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1413.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de canales y zanjas de coronación luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta

especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1413.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de canales y zanjas de coronación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de los canales y las zanjas de coronación se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de los canales o de las zanjas de coronación. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1413.51	Limpieza de canales revestidos	m
1413.52	Limpieza de canales no revestidos	m
1413.53	Limpieza de zanjas de coronacion revestidas	m
1413.54	Limpieza de zanjas de coronacion no revestidas	m

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ	1414

1414.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reconstrucción de cunetas de concreto cuyo estado se considere inaceptable para prestar el servicio hidráulico para el cual fueron construidas. Solamente se considera el empleo de concreto vaciado in situ, aun cuando la que se vaya a sustituir sea una cuneta prefabricada. Para reconstrucciones empleando piezas prefabricadas se aplica la Actividad 1415.

Si es necesario revestir cunetas en tierra, el trabajo se deberá realizar de acuerdo con el Artículo 630, "*Concreto estructural*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1414.2 MATERIALES

Concreto:

Salvo que los documentos del contrato establezcan algo en contrario, las cunetas vaciadas in-situ sin refuerzo que no tienen la función de berma – cuneta se construirán con un concreto cuya resistencia a compresión a 28 días sea, como minimo, 14 MPa. El concreto se deberá elaborar de acuerdo con lo especificado en el Artículo 630, "*Concreto estructural*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Acero de refuerzo:

Si los documentos del contrato requieren el uso de acero de refuerzo, éste deberá cumplir lo estipulado en el Artículo 640, "*Acero de refuerzo*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie de apoyo de las cunetas:

Los materiales de relleno requeridos para el soporte de las cunetas deberán cumplir con la condición de "*seleccionados*" establecida en el Artículo 220, "*Terraplenes*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Sellante para juntas:

Para el sello de las juntas transversales de las cunetas y para todas las longitudinales entre el pavimento y la cuneta se empleará alguno de los siguientes materiales:

– Relleno premoldeado bituminoso, de acuerdo con la especificación AASHTO M 33

- Relleno premoldeado no bituminoso, resiliente y no extrudible, de los tipos I, II o III, de acuerdo con la especificación AASHTO M 33

- Relleno premoldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extrudible, de acuerdo con la especificación AASHTO M 213

1414.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción del tramo por reconstruir:

Antes de proceder a su demolición, el tramo por reconstruir deberá ser aislado del resto aserrando sus extremos en una profundidad no menor de 50 mm y, de preferencia, en todo su espesor. El corte deberá incluir el acero de refuerzo que pueda estar presente.

La demolición se realizará empleando herramientas manuales apropiadas, y los materiales provenientes de ella deberán ser cargados y trasladados y depositados en un vertedero aprobado.

Preparación de la superficie de apoyo:

La superficie de apoyo se deberá acondicionar de manera que la cuneta reconstruida presente continuidad, tanto en sección transversal como en pendiente, con los tramos adjuntos existentes que se encuentren en buen estado. El acondicionamiento incluye la excavación y el perfilado del suelo existente a las pendientes transversales, cotas y dimensiones apropiadas.

Si el suelo natural sobre el cual se va a instalar o reconstruir la cuneta no cumple la condición de "*tolerable*" establecida en el Artículo 220, "*Terraplenes*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, se deberá sobreexcavar de manera de permtir la colocación de una capa de suelo "*seleccionado*", según las condiciones establecidas en el mismo Artículo, en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), nivelada y compactada hasta alcanzar, al menos, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modicado de compactación (norma INV E-142) utilizado como referencia, efectuando la corrección por presencia de partículas gruesas a la cual hace referencia la norma INV E-143, siempre que corresponda.

Construcción de la nueva cuneta:

Para la elaboración de la mezcla de concreto y la construcción del nuevo tramo de cuneta se deberá proceder conforme se indica en el numeral 671.4.3 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Juntas:

Para la elaboración de las juntas se procederá de acuerdo con lo pertinente del numeral 671.4.5 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Las juntas de contracción se deberán formar a las mismas distancias que existían en la cuneta que se reemplaza.

Cualquier deterioro que se produzca a tramos de cuneta en buen estado durante el desarrollo de esta actividad deberá ser reparado de inmediato por el Contratista, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Se deberá realizar una limpieza a todo lo largo de las cunetas reconstruidas, con cargo al precio unitario de la presente Actividad.

Los materiales sobrantes y de desecho deberán ser trasladados y dispuestos en sitios aprobados, de la forma autorizada por el Interventor y la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las condiciones de escurrimiento del agua o elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1414.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1414.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reconstrucción de cunetas revestidas empleando concreto vaciado in situ se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de las cunetas. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1414.51	Reconstrucción de cuneta revestida empleando concreto vaciado in situ	m

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto	1415

1415.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reconstrucción de cunetas prefabricadas de concreto cuyo estado se considere inaceptable para prestar el servicio hidráulico para el cual fueron construidas.

1415.2 MATERIALES

Piezas prefabricadas de concreto:

Deberan cumplir la norma NTC-4109, "*Prefabricados de concreto. Bordillos,cunetas, topellantas*". Cada pieza prefabricada deberá tener una longitud no menor de un metro (1 m) y sus dimensiones serán las señaladas en los documentos del proyecto, con las tolerancias indicadas en la Tabla 671.1 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Las dimensiones deberán asegurar la continuidad de la sección transversal de los tramos de cuneta adyacentes en buen estado.

Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie de apoyo de las cunetas:

Los materiales de relleno requeridos para el soporte de las cunetas deberán cumplir con la condición de "*seleccionados*" establecida en el Artículo 220, "*Terraplenes*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Mortero para juntas:

La unión de piezas prefabricadas se realizará con mortero, salvo que los documentos del contrato establezcan algo en contrario. El mortero estará formado por una (1) parte de cemento hidráulico y tres (3) partes, en masa, de agregado fino que cumpla los requisitos de la norma NTC 2240, y cuya granulometría se ajuste a lo indicado en la Tabla 671.2 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1415.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción del tramo por reconstruir:

Antes de proceder a su demolición, el tramo por reconstruir deberá ser aislado del resto aserrando sus extremos en una profundidad no menor de 50 mm y, de preferencia, en todo su espesor.

La demolición se realizará empleando herramientas manuales apropiadas, y los materiales provenientes de ella deberán ser cargados y trasladados y depositados en un vertedero aprobado.

Preparación de la superficie de apoyo:

La superficie de apoyo se deberá acondicionar de manera que la cuneta reconstruida presente continuidad, tanto en sección transversal como en pendiente, con los tramos adjuntos existentes que se encuentren en buen estado. El acondicionamiento incluye la excavación y el perfilado del suelo existente a las pendientes transversales, cotas y dimensiones apropiadas.

Si el suelo natural sobre el cual se va a instalar o reconstruir la cuneta no cumple la condición de "*tolerable*" establecida en el Artículo 220, "*Terraplenes*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, se deberá sobreexcavar de manera de permtir la colocación de una capa de suelo "*seleccionado*", según las condiciones establecidas en el mismo Artículo, en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), nivelada y compactada hasta alcanzar, al menos, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo modicado de compactación (norma INV E-142) utilizado como referencia, efectuando la correeción por presencia de partículas gruesas a la cual hace referencia la norma INV E-143, siempre que corresponda.

Instalación de las piezas prefabricadas de concreto:

Se procederá como lo establece el numeral 671.4.4 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto..

Juntas:

Para la elaboración de las juntas se procederá de acuerdo con lo pertinente del numeral 671.4.5 del Artículo 671, "*Cunetas revestidas en concreto*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Cualquier deterioro que se produzca a tramos de cuneta en buen estado durante el desarrollo de esta actividad deberá ser reparado de inmediato por el Contratista, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Se deberá realizar una limpieza a todo lo largo de las cunetas reconstruidas, con cargo al precio unitario de la presente Actividad.

Los materiales extraídos deberán ser trasladados y dispuestos en sitios aprobados, de la forma autorizada por el Interventor y la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las condiciones de escurrimiento del agua o elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1415.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1415.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de las cunetas. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1415.51	Reconstrucción de cunetas revestidas empleando piezas prefabricadas de concreto	m

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL	1410
ACTIVIDAD	Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto	1416

1416.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al resellado de juntas y al sellado o resellado de grietas existentes hasta de 30 mm de ancho en el concreto de revestimiento de cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación.

1416.2 MATERIALES

Como material sellante se empleará un mástico elaborado con asfalto modificado con polímero, que cumpla los siguientes requisitos:

Parámetro	Requisito
Penetración, 25 °C, 100 g, 5 s	Máximo 60 (0.1 mm)
Ductilidad, 0 °C, 5 cm/min	Mínimo 20 mm
Llenante mineral, % en masa	Máximo 25
Punto de ablandamiento	Mínimo 58 °C

Si así lo consideran los documentos del contrato, se podrá emplear otro material sellante.

1416.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Limpieza:

Las juntas o grietas que tengan restos de sellos antiguos o materiales ajenos, se deberán limpiar de manera completa y cuidadosa en toda su profundidad. Para realizar este trabajo, se deberán emplear sierras u otros equipos adecuados que permitan remover el sello antiguo sin causar desportilladuras u otras roturas en el concreto. No se deberán usar barras, garfios, equipos neumáticos u otros elementos que puedan deteriorar el concreto. Tampoco se permite el uso de solventes, a no ser que se demuestre que su empleo no implicará la inclusión de más contaminantes dentro de la junta o grieta.

Removido el sello, se deberá barrer el interior de la junta o grieta con una escobilla de cerdas de acero que elimine cualquier material extraño o suelto y, a continuación, se deberá soplar con aire comprimido, con una presión mínima de 0.7 MPa, para eliminar cualquier vestigio de materiales contaminantes.

Sellado:

En el instante del sellado, la junta o grieta deberá estar seca y la temperatura ambiente se deberá encontrar entre 5 y 30 °C.

El sellado se deberá realizar empleando un equipo y un procedimiento que permitan el vaciado continuo y uniforme del producto sellante, sin dejar espacios sin rellenar. El material de sellado se deberá aplicar en una profundidad mínima de 10 mm dentro de la junta o grieta, independientemente de su profundidad, y deberá quedar a ras con la superficie del concreto.

Cualquier material de sello que quede por fuera de la junta o grieta deberá ser removido de inmediato.

Finalmente, se limpiará el área de trabajo y se transportarán y dispondrán en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente los dispositivos de drenaje superficial sometidos a mantenimiento ni otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1416.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1416.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto se medirá y pagará por metro lineal de sello,

aproximado al decímetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean la profundidad y la condición de la junta o grieta. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1416.51	Sellado de juntas y grietas en cunetas, bajantes de agua y zanjas de coronación de concreto	m

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL	1420

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento del drenaje superficial transversal que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1421 Limpieza de alcantarillas
1422 Reparación y reposición parcial de alcantarillas

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL	1420
ACTIVIDAD	Limpieza de alcantarillas	1421

1421.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción, transporte y disposición en vertederos apropiados de todos los elementos extraños que se encuentren las alcantarillas de tubo y de cajón, así como en sus cajas de entrada y elementos de salida, de manera de dejar totalmente libre la sección de escurrimiento original.

1421.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el empleo de materiales.

1421.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Toda materia extraña que implique disminución de la sección o impedimento al libre escurrimiento del agua en las alcantarillas, en sus cajas de entrada o en sus áreas de salida, deberá ser retirada empleando equipos y procedimientos que no impliquen riesgos para los trabajadores o para la operación normal de estas estructuras, y que garanticen que no se producirán daños de ningún tipo en ellas.

Cualquier deterioro que se produzca durante el desarrollo de esta actividad deberá ser reparado de inmediato por el Contratista, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías. La limpieza se deberá realizar a todo lo largo de estas estructuras, más la longitud aguas abajo que se indica a continuación.

La limpieza aguas abajo de la obra debe abarcar un ancho igual a tres veces el ancho efectivo de la alcantarilla y una longitud igual a cinco veces dicho ancho.

Los materiales extraídos deberán ser trasladados y depositados en sitios de vertimiento autorizados.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las condiciones de escurrimiento del agua o elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1421.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de alcantarillas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que no han quedado materiales sobrantes y de desecho en el área de trabajo. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1421.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de alcantarillas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de alcantarillas se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al decímetro, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de las alcantarillas. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

A los efectos de la medida y el pago, solamente se computa la longitud del tubo o cajón de la alcantarilla, aunque la limpieza incluya tanto la caja de entrada como el área de salida descrita en esta especificación.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1421.51	Limpieza de alcantarillas	m

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL	1420
ACTIVIDAD	**Reparación y reposición parcial de alcantarillas**	1422

1422.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación y a la reposición parcial de alcantarillas de tubos de concreto reforzado, metal corrugado o plástico, cuyas dimensiones permitan el acceso de personal, y que presenten daños menores como roturas, grietas, hundimientos, oxidación, etc. La actividad incluye la remoción de todos los materiales presentes en la alcantarilla que puedan impedir la correcta ejecución del trabajo de mantenimiento.

Siempre que se considere que el daño es severo y/o resulte imposible el acceso de personal al interior de la estructura de manera segura, se deberá considerar la reposición total de la alcantarilla, labor que excede el alcance de las actividades de mantenimiento.

1422.2 MATERIALES

Tubería de concreto reforzado:

La tubería deberá cumplir los requisitos del numeral 661.2.1 del Artículo 661, "*Tubería de concreto reforzado*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El material sellante de las juntas deberá satisfacer requisitos del numeral 661.2.3 del mismo Artículo.

Tubería de metal corrugado:

La tubería y sus acccesorios deberán cumplir los requisitos del numeral 662.2.1 del Artículo 662, "*Tubería metálica corrugada*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, si se trata de tubos de láminas corrugadas de acero galvanizado, remachados, soldados y helicoidales, o los del numeral 662.2.2 si son tubos de láminas corrugadas con recubrimiento bituminoso.

Tubería de plástico:

La tubería y sus acccesorios deberán cumplir los requisitos del numeral 663.2.1 del Artículo 663, "*Tubería de plástico*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El material sellante deberá adecuarse a los requisitos del numeral 663.2.2 del mismo Artículo.

1422.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Aspectos generales:

Se deberán retirar todos los escombros, vegetación, basura y demás elementos extraños que puedan impedir o dificulten la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento. El personal asignado a la labor deberá disponer de los elementos, herramientas y equipos necesarios para ejecutar el trabajo correctamente y con plena seguridad.

Cuando se realice el mantenimiento debido a una rotura ubicada bajo la línea media del tubo y se advierta la falta de material de apoyo o de relleno, el faltante se deberá reemplazar por suelo cemento de resistencia a compresión a siete (7) dias de 2.1 MPa como mínimo, u otro procedimiento propuesto por el Contratista que le resulte aceptable al Interventor.

Si la rotura se presenta por encima de la línea media del tubo y se ha desprendido material del relleno que lo rodea, se empleará un procedimiento propuesto por el Contratista, que asegure que no se producirán asentamientos que afecten la regularidad de la rodadura de la carretera.

Tubería de concreto reforzado:

En caso de grietas con evidencias de filtraciones, se deberán sellar con materiales y procedimientos que cumplan los requisitos indicados en la Actividad 1231.

Si la armadura está expuesta, se deberá limpiar cuidadosamente y pasar un cepillo de cerdas de acero para eliminar todo material suelto. Se deberá aplicar a continuación un adhesivo epóxico y fundir concreto con una resistencia a compresión de 27.6 MPa a 28 días (norma INV E-410), usando formaleta de ser necesario.

Tubería de metal corrugado:

En caso de oxidación, se deberá pasar un cepillo de cerdas de acero para desgastar la superficie y los bordes, eliminando todo rastro de corrosión. Luego se aplicará un sello con emulsion asfáltica distribuida de manera homogénea sobre las superficies afectadas.

En caso de un aplastamiento que afecte el escurrimiento del agua o de rotura del ducto en cualquier sector, se deberá reemplazar la sección donde se presenta el daño, reemplazando el panel corrugado correspondiente. Para ello, se deberán cortar y quitar los pernos y retirar la sección afectada evitando que se remueva el relleno. Se instala la sección de reemplazo aplicando, en lo que corresponda, el numeral 662.4 del Artículo 662, "*Tubería metálica corrugada*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Tubería de plástico:

La tubería de plástico no se corroe y tiene alta resistencia a la abrasión; tampoco se adhieren a ella compuestos orgánicos o inorgánicos por lo que, a velocidades normales de escurrimiento, están libres de sedimentos o incrustaciones interiores. Sin embargo, en caso de que se presente algún problema puntual en la tubería, se deberán emplear elementos de reparación de plástico y el material de sello considerado en el Articulo 663 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, u otro recomendado por el fabricante.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las tuberías u otros elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado por su cuenta y costo. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1422.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación y reposición parcial de alcantarillas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que no han quedado materiales sobrantes y de desecho en el área de trabajo. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1422.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación y reposición parcial de alcantarillas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo aquí especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación y reposición parcial de alcantarillas se medirá y pagará por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de las alcantarillas. El

resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1422.51	Reparación y reposición parcial de alcantarillas de concreto	m
1422.52	Reparación y reposición parcial de alcantarillas de metal corrugado	m
1422.53	Reparación y reposición parcial de alcantarillas de plástico	m

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUBSUPERFICIAL	1430

OBJETO

En relación con el mantenimiento del drenaje subsuperficial transversal solamente se considera una actividad:

1431 Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DEL DRENAJE SUBSUPERFICIAL	1430
ACTIVIDAD	Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes	1431

1431.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza y al reemplazo de tramos de subdrenes que se encuentren obstruidos, así como a la construcción de los nuevos que se consideren necesarios. La actividad se refiere, específicamente, a subdrenes construidos con geotextil y material granular.

1431.2 MATERIALES

El geotextil, el material granular drenante y el material de cobertura utilizados para el reemplazo o instalación deberán satisfacer los requisitos establecidos en el numeral 673.2 del Artículo 673, "*Subdrenes con geotextil y material granular*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1431.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Limpieza de subdrenes:

Las obstrucciones o colmataciones se deberán eliminar mediante aire comprimido o agua a presión a través de las cajas de registro o pozos abiertos en caso necesario. Si este procedimiento no permite eliminar la obstrucción se deberá proceder al reemplazo del tramo de subdrén averiado.

Reemplazo de subdrenes:

Se realizará conforme se describe en el numeral 673.4 del Artículo 673, "*Subdrenes con geotextil y material granular*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, con las siguientes consideraciones adicionales:

- Se deberá delimitar el tramo de subdrén por reemplazar.

- Se deberá realizar la excavación correspondiente, removiendo los materiales que constituyen el dren deteriorado y conformando adecuadamente la zanja donde se instalará el nuevo, con las dimensiones y pendientes establecidas en los documentos del proyecto. El fondo de la zanja se deberá emparejar y limpiar, de manera que no queden materiales sueltos.

Si durante la operación resultan afectados las descargas o los muros de desagüe, se deberán restituir de manera adecuada. Si el menoscabo sufrido por estos elementos es atribuible al Contratista, deberán ser reparados por éste, a satisfacción del Interventor, sin costo alguno para el Insttituto Nacional de Vías.

Colocación de subdrenes nuevos:

La instalación de subdrenes adicionales a los existentes se hará conforme lo establece el numeral 673.4 del Artículo 673, "*Subdrenes con geotextil y material granular*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Se deberán transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales excavados, sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente el funcionamiento del drenaje superficial o subterráneo o elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1431.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza, reemplazo y colocación de subdrenes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que no han quedado materiales sobrantes y de desecho en el área de trabajo. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1431.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la limpieza, el reemplazo y la colocación de subdrenes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza, el reemplazo y la colocación de subdrenes se medirán y pagarán por metro lineal, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor, cualesquiera sean las dimensiones de la zanja. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Si la limpieza no permite la desobstrucción del subdrén y éste se debe reemplazar, no habrá pago separado por el intento fallido de limpieza, siempre que ambos ítem formen parte del

contrato de mantenimiento. En este caso, el intento de limpieza se considerará incluido en el precio de la actividad de reemplazo.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1431.51	Limpieza de subdrenes	m
1431.52	Reemplazo de subdrenes	m
1431.53	Colocación de subdrenes	m

Página en blanco

OBJETO

En relación con los trabajos para proteger la infraestructura carretera contra la acción de las corrientes de agua, las especificaciones consideran dos actividades:

1441 Limpieza de cauces
1442 Defensas fluviales de riberas

Página en blanco

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	PROTECCIÓN DE CORRIENTES	1440
ACTIVIDAD	Limpieza de cauces	1441

1441.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la inspección y retiro de todo tipo de material extraño, depositado, sedimentado y/o vegetación que obstruya el paso del agua de cauces en inmediaciones de la carretera, con el fin de restituir su capacidad hidráulica.

1441.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el suminsitro de materiales.

1441.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberán retirar todos los elementos extraños, basura, piedras, sedimentos y vegetación que puedan producir o estén produciendo represamientos, afectando el cauce normal de la corriente de agua. Dependiendo de las condiciones del sitio donde se realice la limpieza, el retiro podrá ser manual o empleando maquinaria de movimiento de tierra.

Se deberán cargar, transportar y disponer en un sitio aprobado, todos los materiales producto de la limpieza, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente. Por ningún motivo se permitirá su vertimiento dentro del cauce de inundación.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente las condiciones de escurrimiento del agua o elementos de la carretera o de propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1441.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de cauces luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que la capacidad hidráulica de la corriente ha quedado restituida. Así mismo, medirá el volumen suelto de material removido, cubicándolo en las cajas de los vehículos de transporte.

1441.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de cauces cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de cauces se medirá y pagará por metro cúbico suelto, aproximado al entero, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1441.51	Limpieza de cauces	m^3

ELEMENTO	DRENAJE	1400
INTERVENCIÓN	PROTECCIÓN DE CORRIENTES	1440
ACTIVIDAD	Defensas fluviales de riberas	1442

1442.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de defensas escalonadas de gaviones o defensas de enrocados, destinadas a proteger la ribera y la infraestructura de la carretera.

1442.2 MATERIALES

Gaviones:

La malla de alambre para gaviones y el material para el relleno de las canastas deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 681.2 del Artículo 681, "*Gaviones de malla de alambre de acero entrelazado*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Enrocado:

Para las obras de defensas fluviales en base a enrocados, se emplearán bloques de roca, extraídos de cantera, cuya calidad, forma, tamaño y granulometría deberán ceñirse a lo que aquí se señala.

Los bloques de roca deberán ser de forma aproximadamente cúbica con aristas vivas que aseguren una buena trabazón entre ellos. Deberán ser sanos, compactos y resistentes, sin señales de meteorización, descomposición o grietas. Su densidad relativa seca al horno no deberá ser inferior a 2500 kg/m^3, ni su absorción superior a 2 %, determinadas de acuerdo con la norma de ensayo INV E-223.

No se podrán utilizar, por considerarse inadecuadas, entre otras, rocas de los tipos serpentina; tobas volcánicas; micacitas y filitas, anhidrita, yeso y rocas solubles; tobas calcáreas y caliche; arcosas y limolitas; lutitas, ni otras que se desintegran espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

Los tipos de enrocados se denominarán según el peso de las unidades que los componen, expresados en toneladas. La distribución de tamaños de las unidades de roca se deberá ajustar a alguna de las señaladas en la tabla siguiente, donde las granulometrías corresponden a los porcentajes acumulados en peso de roca, que superan el valor indicado en la primera columna, "*Peso de la roca (t)*". La granulometría por adoptar se indicará en los documentos técnicos del proyecto de mantenimiento.

Peso de la roca (t)	GRANULOMETRÍA TIPO I Denominación del enrocado en toneladas					GRANULOMETRÍA TIPO II Denominación del enrocado en toneladas				
	8 t	4 t	2 t	1 t	1/2 t	1 t	1/2 t	1/4 t	1/10 t	1/20 t
16	0-5									
8	50-100	0-5								
4	95-100	50-100	0-5							
2		95-100	50-100	0-5		0-5				
1			95-100	50-100	0-5	50-100	0-5			
1/2				95-100	50-100	--- ---	50-100	0-5		
1/4					95-100	90-100	--- ---	50-100	0-5	
1/10							90-100	--- ---	50-100	0-5
1/20								90-100	--- ---	50-100
1/100									90-100	90-100

Geotextil:

El geotextil para separación deberá cumplir los requisitos mencionados en el numeral 231.2.1 del Artículo 231, "*Separación de suelos de subrasante y capas granulares con geotextil*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Material para el respaldo del enrocado:

Deberá ser integral, de canto rodado, con tamaño máximo nominal de 50 mm.

1442.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Gaviones:

Preparación de la superficie de apoyo

Antes de iniciar el trabajo se deberá disponer de la topografía necesaria aprobada, así como definida la ubicación de los gaviones de fundación y su emplazamiento en planta. A continuación, se procederá a excavar las zanjas de fundación con las dimensiones, alineamientos y cotas definidos en los planos del proyecto.

Colocación del geotextil de separación sobre la superficie de apoyo

Si los documentos del proyecto así lo indican, sobre la superficie compactada se deberá instalar un geotextil de separación, labor que deberá adelantarse de acuerdo con lo indicado en el numeral 231.4.3 del Artículo 231 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Colocación y ensamble de las canastas

Se deberá proceder como se indica en el numeral 681.4.4 del Artículo 681 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Llenado y atirantado de las canastas

Se realizará como se indica en el numeral 681.4.5 del Artículo 681 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Costura y cierre

Se llevarán a cabo como se indica en el numeral 681.4.6 del Artículo 681 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales

Una vez finalizados los trabajos, el área deberá quedar limpia y ordenada, retirando todos los materiales sobrantes, los cuales se transportar y disponer en un sitio aprobado, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Enrocados:

Preparación de la superficie de apoyo

Antes de iniciar el trabajo se deberá disponer de la topografía necesaria aprobada, así como definida la inclinación de los taludes, las cotas de cimentación y de coronamiento de la estructura. Se deberán realizar las excavaciones y los rellenos necesarios para conformar la superficie de respaldo del enrocado, la que se deberá extender desde el coronamiento hasta la fundación, dejándola sin ningún material angular que pudiera romper el geotextil que se colocará sobre ella.

Instalación del geotextil y colocación de la capa de material de respaldo

La instalación del geotextil se deberá coordinar con la colocación de la capa protectora de material de respaldo, de manera de cubrirlo lo más rápidamente posible. El espesor de la capa se deberá indicar en los documentos técnicos del proyecto.

Construcción del enrocado

Se podrá construir en una o dos capas según se establezca en los documentos técnicos del proyecto. Los bloques de roca se deberán transportar con el cuidado necesario para prevenir fracturas y se depositarán en sitios donde no causen ninguna interfrencia al tránsito automotor, a los peatones o al libre escurrimiento del agua.

La estructura se construirá desde la zanja de fundación hacia el coronamiento, debiéndose llenar aquella con los bloques de mayor tamaño. Las rocas se deberán acomodar empleando medios mecánicos, de manera que haya la mejor trabazón alcanzable y quede la menor cantidad posible de vacíos.

Cuando la construcción se haga en dos capas, los bloques de la inferior se deberán colocar de manera que se logre una excelente trabazón con la superior. Cada bloque de la capa superior se deberá disponer de manera que se apoye al menos en tres puntos sobre los bloques de la capa inferior.

La cara visible del enrocado deberá quedar sin irregularidades o discontinuidades. La tolerancia será de D/3, con un máximo de 0.30 m, siendo D el diámetro de la esfera equivalente al tamaño medio de los bloques del enrocado.

Disposiciones adicionales:

Una vez finalizados los trabajos, el área deberá quedar limpia y ordenada, retirando todos los materiales sobrantes, los cuales se transportar y disponer en un sitio aprobado, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente la ribera, la infraestructura y la estructura de la carretera o propiedades aledañas a ella. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1442.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de defensas fluviales de riberas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que la capacidad hidráulica de la corriente ha quedado restituida. Así mismo, realizará los cálculos y mediciones necesarias en relación con los trabajos realizados a su satisfacción.

1442.5 MEDIDA Y PAGO

Los precio unitarios fijados para los trabajos de defensas fluviales de riberas cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

Los trabajos se medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, los gaviones para la defensa de riberas se medirán y pagarán por metro cúbico, aproximado al entero, de gavión confeccionado de acuerdo a lo especificado. El pago incluirá la topografía, todas las excavaciones, suministro de gaviones y del material de relleno, armado y rellenos de las canastas, costuras y todos los demás materiales y operaciones necesarias para ejecutar correctamente el trabajo de acuerdo con esta especificación.

El enrocado se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado al entero, de enrocado confeccionado de acuerdo a lo especificado. La medida se realizará de acuerdo al espesor teórico especificado. El pago incluirá la topografía, todas las excavaciones, suministro y colocación de bloques de roca, material de protección y todos los demás materiales y operaciones necesarias para ejecutar correctamente el trabajo de acuerdo con esta especificación.

El geotextil de separación se pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, sin considerar áreas de traslapo.

En ambos casos, resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1442.51	Gaviones para la defensa de riberas	m^3
1142.52	Enrocado de protección	m^3
1142.53	Geotextil de separación	m^2

Página en blanco

1501 OBJETO

El Elemento 1500 considera intervenciones y actividades destinadas a conservar limpios y en estado de buen funcionamiento los elementos esenciales para la seguridad de los usuarios de las carreteras. Todos los trabajos se deben adelantar teniendo como marco de regulación el manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Las intervenciones consideradas son: mantenimiento de señales verticales, mantenimiento de la señalización horizontal, mantenimiento de delineadores verticales y mantenimiento de defensas.

Las actividades cubiertas por cada una de estas intervenciones son las siguientes:

1510 Mantenimiento de señales verticales

1511 Limpieza de señales verticales
1512 Reemplazo de señales verticales laterales
1513 Suministro e instalación de señales verticales laterales
1514 Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable

1520 Mantenimiento de la señalización horizontal

1521 Líneas de demarcación y marcas viales
1522 Eliminación de líneas de demarcación y marcas viales
1523 Reposición e instalación de delineadores de piso elevados
1524 Limpieza de delineadores de piso elevados
1525 Bandas alertadoras longitudinales

1530 Mantenimiento de delineadores verticales

1531 Limpieza de delineadores verticales
1532 Reposición e instalación de delineadores verticales

1540 Mantenimiento de elementos auxiliares y de seguridad

1541 Limpieza de defensas metálicas
1542 Reparación de defensas metálicas
1543 Reparación de lechos de frenado
1544 Limpieza de defensas de concreto
1545 Reparación de defensas de concreto

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES	1510

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento que se consideran en estas especificaciones en relación con las señales verticales comprenden las siguientes actividades:

1511 Limpieza de señales verticales
1512 Reemplazo de señales verticales laterales
1513 Suministro e instalación de señales verticales laterales
1514 Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES	1510
ACTIVIDAD	**Limpieza de señales verticales**	1511

1511.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza, mediante lavado, de la cara de los tableros de las señales verticales donde se encuentra su mensaje, de manera que éste se encuentre visible y legible y mantenga su efectividad. La limpieza incluye, también, las caras posteriores de los tableros, los postes y demás estructuras soportantes.

1511.2 MATERIALES

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la señal o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Detergente:

Se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro.

No se podrán utilizar solventes, ni productos que los contengan.

1511.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El tablero de las señales se deberá limpiar utilizando detergentes no abrasivos, agua y aire a presión moderada y, si es necesario trapos no abrasivos, esponjas o cepillos de cerdas suaves, para impedir que se rayen. Es importante evitar que el equipo de agua a presión apunte hacia las orillas de la película reflectiva, pues puede desprenderla afectando la durabilidad de la señal.

Si después de haber limpiado el tablero como se acaba de indicar, persisten en él residuos de aceite, material asfáltico o pintura en aerosol, entre otros, se podrán emplear productos de limpieza más fuertes y procedimientos recomendados por el fabricante de los elementos retrorreflectantes, para garantizar que la señal no pierda su apariencia ni su reflectividad.

Se deberán enjuagar con agua limpia los elementos limpiados y, una vez eliminados todos los residuos, se dejarán secar.

La parte dorsal de la señal y la estructura soportante se deberán lavar con agua y trapos o esponjas, y se empleará un cepillo de alambre o de fibra para quitar suciedades de rincones y uniones.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño a las señales, a sus estructuras de soporte, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1511.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de señales verticales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el registro de las señales verticales en las que el trabajo se ha realizado a satisfacción, así como del área limpiada, si corresponde.

1511.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de señales verticales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de señales verticales se podrá medir y pagar por unidad o por metro cuadrado de señal limpiada, aproximado a la centésima de metro cuadrado, de cada trabajo realizado a satisfacción del Interventor. En este último caso, no se computará el área limpiada en los postes y demás estructuras soportantes. Además, el resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1511.51	Limpieza de señales verticales	unidad
1511.52	Limpieza de señales verticales	m^2

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES	1510
ACTIVIDAD	**Reemplazo de señales verticales laterales**	1512

1512.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al reemplazo parcial o total de señales verticales laterales defectuosas, reglamentarias, preventivas e informativas, cualesquiera sean sus dimensiones y características.

1512.2 MATERIALES

Material retrorreflectante:

Deberá cumplir las exigencias del numeral 710.2.1 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Material para tableros:

Los tableros de reemplazo deberán cumplir lo indicado en el numeral 710.2.2 del mismo Artículo 710.

Postes y estructuras de sustentación:

Los postes y las estructuras de sustentación de reemplazo deberán satisfacer los requisitos indicados en los numerales 710.2.3 a 710.2.6 del mismo Artículo 710.

Elementos de fijación del tablero:

Tornillos de dimensiones mínimas de cinco dieciseisavos de pulgada (5/16") por una pulgada (1"), rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado por proceso de inmersión en caliente.

Remaches.

Se podrán emplear otros sistemas de fijación que resulten satisfactorios para el Instituto Nacional de Vías.

Concreto:

El concreto para el anclaje de la señal deberá cumplir los requisitos mencionados en el numeral 710.2.10 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1512.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción de la señal existente:

La señal por reemplazar se deberá remover empleando procedimientos que eviten todo daño innecesario, en especial si ella se puede reparar en el taller.

Inicialmente, el tablero se deberá desmontar del poste de manera de evitarle torceduras. Si también se va a reemplazar el poste, se deberá excavar alrededor de él para retirarlo incluyendo el concreto de anclaje, sin someterlo a esfuerzos que pudieran dañarlo.

Instalación de la señal nueva:

Si los documentos del contrato no indican nada en contrario, la señal de reemplazo deberá ser de las mismas características de la que se ha retirado y ajustada a las exigencias del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Si lo único que se reemplaza es el tablero, éste se fijará al poste de acuerdo con el procedimiento indicado en el numeral 710.4.4 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Si el reemplazo de la señal es total, se seguirá el procedimiento completo mencionado en el numeral 710.4 del mismo Artículo.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a las señales, a los postes, a la berma, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1512.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reemplazo de señales verticales laterales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el registro de las unidades reemplazadas, así como del área de ellas, cuando corresponda.

1512.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reemplazo de señales verticales laterales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, habrá medida y pago independiente por los tableros y los postes reemplazados a satisfacción del Interventor. En el caso de los tableros, la medida y el pago se podrán realizar por unidad o por metro cuadrado, según se haya contratado. Si se paga por metro cuadrado, la medida se aproximará a la centésima de metro cuadrado empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Los postes se medirán y pagarán por unidad reemplazada.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1512.51	Reemplazo de tablero tipo __ con lámina retrorreflectante tipo __	unidad
1512.52	Reemplazo de tablero tipo __ con lámina retrorreflectante tipo __	m^2
1512.53	Reemplazo de poste de señal vertical lateral	unidad

Nota: Se deberá elaborar un sub-ítem (por ejemplo, 1812.51.1, 1812.51.2, etc.) para cada tipo de tablero y cada tipo de lámina retrorreflectante incluida en el contrato.

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES	1510
ACTIVIDAD	Suministro e instalación de señales verticales laterales	1513

1513.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de señales verticales laterales, reglamentarias, preventivas e informativas, cualesquiera sean sus dimensiones y características.

1513.2 MATERIALES

Material retrorreflectante:

Deberá cumplir las exigencias del numeral 710.2.1 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Material para tableros:

Los tableros de reemplazo deberán cumplir lo indicado en el numeral 710.2.2 del mismo Artículo 710.

Postes y estructuras de sustentación:

Los postes y las estructuras de sustentación de reemplazo deberán satisfacer los requisitos indicados en los numerales 710.2.3 a 710.2.6 del mismo Artículo 710.

Soldadura:

Deberá cumplir las exigencias del numeral 710.2.7 del mismo Artículo 710.

Elementos de fijación del tablero:

Tornillos de dimensiones mínimas de cinco dieciseisavos de pulgada (5/16") por una pulgada (1"), rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado por proceso de inmersión en caliente.

Se podrán emplear otros sistemas de fijación que resulten satisfactorios para el Instituto Nacional de Vías.

Concreto:

El concreto para el anclaje de la señal deberá cumplir los requisitos mencionados en el numeral 710.2.10 del citado Artículo 710.

1513.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ubicación de las señales:

Las señales verticales laterales se deberán instalar en aquellos sitios en que no existan y el proyecto de señalización de la carretera objeto del mantenimiento indique que se deben instalar.

Suministro e instalación de las señales:

El suministro y la instalación de las nuevas señales verticales se deberán realizar en acuerdo con lo establecido en el numeral 710.4 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Los controles para el recibo de los trabajos de suministro e instalación se adelantarán como se indica en el numeral 710.5 del mismo Artículo.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a las señales, la berma, el pavimento, el entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1513.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de suministro e instalación de señales verticales laterales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el registro de las señales verticales suministradas e instaladas, así como del área de ellas, cuando corresponda.

1513.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el suministro e instalación de señales verticales laterales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo

especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago de las señales se podrán realizar por unidad o por metro cuadrado de tablero, según se haya contratado. Si se paga por metro cuadrado de tablero, la medida se aproximará a la centésima de metro cuadrado empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Sea que se mida por unidad o por metro cuadrado de tablero, en el precio unitario deberá estar incluido el precio del poste o postes, de los anclajes y demás accesorios necesarios para la correcta confección e instalación de la señal

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1513.51	Suministro e instalación de señal vertical tipo ___ con lámina retrorreflectante tipo ___	unidad
1513.52	Suministro e instalación de señal vertical tipo ___ con lámina retrorreflectante tipo ___	m^2

Nota: Se deberá elaborar un sub-ítem (por ejemplo, 1813.51.1, 1813.51.2, etc.) para cada tipo de tablero y cada tipo de lámina retrorreflectante incluida en el contrato.

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES	1510
ACTIVIDAD	Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable	1514

1514.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la recuperación de la visibilidad afectada por la suciedad, y a la reposición de elementos averiados de un sistema luminoso de ayuda a la circulación.

1514.2 MATERIALES

Se requieren soluciones adecuadas y no abrasivas para la limpieza de la señal, ajustadas a las recomendaciones de su fabricante, así como repuestos de los elementos defectuosos.

1514.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los defectos en las señales luminosas y de mensaje variable se deberán subsanar con la prontitud exigida en los documentos del contrato, la cual dependerá del riesgo que el defecto represente para la circulación vehicular.

Todas las señales luminosas se deben inspeccionar en horas de la noche.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan menoscabo a las señales, la berma, el pavimento, el entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1514.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

1514.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza y el mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago de la limpieza se podrán realizar por unidad o por metro cuadrado, aproximado a la décima de metro cuadrado, de señal limpiada a satisfacción del Interventor. En el caso de que el pago se realice por área, la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

El mantenimiento se medirá y pagará por horas-hombre dedicadas al trabajo. Los repuestos utilizados en el mantenimiento se pagarán de manera independiente, de acuerdo con el procedimiento acordado en el contrato.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1514.51	Limpieza de señales luminosas y de mensaje variable	unidad
1514.52	Limpieza de señales luminosas y de mensaje variable	m^2
1514.53	Mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable	horas-hombre

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento de la señalización horizontal que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1521 Líneas de demarcación y marcas viales
1522 Eliminación de líneas de demarcación y marcas viales
1523 Reposición e instalación de delineadores de piso elevados
1524 Limpieza de delineadores de piso elevados
1525 Bandas alertadoras longitudinales

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520
ACTIVIDAD	**Líneas de demarcación y marcas viales**	1521

1521.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los documentos del proyecto.

Las líneas y marcas cubiertas por esta actividad comprenden:

- *Líneas longitudinales*: se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos

- *Líneas transversales*: se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos se deben detener y para demarcar senderos destinados al cruce de peatones o de bicicletas

- *Demarcaciones para cruces*: se emplean en las intersecciones de vías o cruces que requieren una señalización vertical y/o semaforización que establezca la prioridad entre ellos; las señales verticales y/o semáforos, en el caso de vías pavimentadas, deben ser complementadas con demarcaciones que también definan los lugares de cruce

- *Demarcación de líneas de estacionamiento*

- *Demarcación de paraderos*

- *Símbolos y leyendas*: se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías como para regular la circulación de vehículos y peatones. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, símbolos, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y DESPACIO, entre otras

Salvo instrucción en contrario, el tipo de demarcación por aplicar será de las mismas características de las que se está reemplazando. Si el pavimento en servicio no está demarcado o acaba de recibir un tratamiento de mantenimiento que oculta la demarcación preexistente, el material por utilizar se seleccionará de acuerdo con lo que establece el numeral 700.4.1 del Artículo 700, "*Líneas de demarcación y marcas viales*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1521.2 MATERIALES

Pintura de aplicación en frío:

Cumplirá los requisitos indicados en el numeral 700.2.1 del Artículo 700, "*Líneas de demarcación y marcas viales*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Resina termoplástica:

Deberán cumplir lo indicado en el numeral 700.2.2 del mismo Artículo 700.

Microesfera de vidrio:

Deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 700.2.3 del mismo Artículo 700.

Otros materiales:

Los requisitos sobre características, dosificación, instalación o ejecución de los trabajos, control y recibo de otros tipos de materiales como plásticos en frío y cintas preformadas empleados en la demarcación de calles y carreteras, serán los establecidos en las normas NTC 4744-1, NTC 4744-2, NTC 4744-3, NTC 4744-4 o normas que apliquen en cada caso específico y deberán ser objeto de una especificación particular o indicarse en los documentos del contrato.

1521.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie:

La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor. Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arena gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5 %), seguida de posterior lavado con agua. Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias se humedecerán con agua, aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido

clorhídrico al veinte por ciento (20 %) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero; finalmente, se lavarán con bastante agua para remover el ácido. Se podrá emplear otro procedimiento, cuya eficacia esté debidamente comprobada.

Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación. En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.

En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Contratista propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor.

Modificaciones de las características operacionales y/o físicas de una vía, tales como cambios de sentido de tránsito o ensanches, pueden requerir la eliminación o borrado de la demarcación existente, con el fin de no confundir a los usuarios, no desacreditar otras señales y no generar riesgo de siniestros. Cuando se requiera la remoción de la demarcación existente, ella no formará parte de este trabajo, sino de la Actividad 1522.

Cierre de la vía al tránsito:

El Contratista, en coordinación con la Policía de Carreteras, llevará a cabo los cierres de la vía que sean necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, instalando la señalización temporal requerida de manera aceptable para el Interventor. Al respecto se pueden tomar como guía las instrucciones contenidas en el numeral 700.4.4 del Artículo 700, "*Líneas de demarcación y marcas viales*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Dosificación:

En los numerales 700.4.3.1 y 700.4.3.2 del Artículo 700 antes citado, se presentan las dosificaciones requeridas de pintura de aplicación en frío y resina termoplástica, respectivamente, así como la de microesferas, para la ejecución de líneas efectivas de 12 cm de ancho. Considerando que las diferentes líneas y marcas que se requieren aplicar pueden tener otras dimensiones de acuerdo con lo que establece el manual de señalización vial del

Ministerio de Transporte, se deberán hacer los ajustes correspondientes, para que el espesor de aplicación corresponda siempre al mencionado en esos numerales.

Aplicación:

Los colores y las características de las líneas y marcas se deberán ajustar a las instrucciones contenidas en el Capítulo 3 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Previo a la demarcación del pavimento, se deberán proteger las tachas existentes.

La pintura de aplicación en frío o la resina termoplástica se deberán aplicar mediante un procedimiento aprobado por el Interventor. La aplicación se deberá realizar de manera homogénea, de forma que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto, formando una película uniforme sin arrugas, ampollas o bolsas de aire.

Las microesferas de vidrio se deberán dispersar uniformemente sobre el producto en estado líquido, el cual deberá ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.

Limitaciones para la ejecución del trabajo:

No se permitirá la aplicación de pintura en frío en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5° C).

No se permitirá la aplicación de resina termoplástica en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a doce grados Celsius (12 °C) o la temperatura del pavimento sea inferior a nueve grados Celsius (9 °C). La temperatura de calentamiento del termoplástico no deberá exceder de doscientos treinta y dos grados Celsius (232 °C) y nunca se podrá mantener por encima de doscientos cuatro grados Celsius (204 °C) durante más de seis horas; el material termoplástico se podrá recalentar, como máximo, tres (3) veces.

Cuando se aplique material termoplástico sobre concreto hidráulico o sobre un pavimento asfáltico con agregados expuestos, se deberá aplicar, previamente, un imprimante para mejorar el enlace de unión entre el pavimento y el termoplástico.

No se deberá aplicar termoplástico cuando haya humedad en el pavimento. Para determinar su existencia, se deberá hacer la siguiente prueba: pegar en la superficie del pavimento, con cinta de enmascarar o cualquier otro tipo de cinta, un trozo de plástico delgado de aproximadamente cincuenta centímetros cuadrados (50 cm^2), teniendo cuidado de sellar todos los bordes. Después de quince (15) minutos se examinan el plástico y la vía y, si hay agua condensada en alguno de ellos, se considerará que el pavimento está húmedo.

Tampoco se podrán aplicar elementos de demarcación cuando el viento sea muy fuerte, igual o superior a 25 kilómetros por hora (≥ 25 km/h), a menos que el Contratista utilice

barreras u otros dispositivos que disminuyan la velocidad del viento en la zona de aplicación y, en el caso de la pintura, cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius (> 40 °C), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

No se permitirá la colocación de las líneas de demarcación o de marcas viales en áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Apertura al tránsito:

Las superficies demarcadas deberán ser protegidas de la acción de cualquier tipo de tránsito hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el Interventor.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista no deberán afectar adversamente las bermas, el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1521.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de líneas de demarcación y marcas viales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

Al efecto, deberá realizar los controles descritos en el numeral 700.5 del Artículo 700, "*Líneas de demarcación y marcas viales*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1521.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para las líneas de demarcación y marcas viales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado,

conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

Se exceptúa del precio unitario la eliminación de demarcaciones existentes, a la que se hace referencia en el inciso "*Preparación de la superficie*", numeral 1821.4, la cual se cubrirá con cargo a la Actividad 1522. El precio unitario tampoco cubre la corrección de defectos o huecos del pavimento con motivo de la preparación de la superficie, actividad que debe ser objeto de una especificación particular.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro lineal, aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En el caso de las marcas viales, la medida y el pago se realizarán por metro cuadrado, aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En ningún caso se medirán o pagarán líneas de demarcación o marcas viales colocadas por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1521.51	Línea de demarcación con pintura en frío	m
1521.52	Línea de demarcación con resina termoplástica	m
1521.53	Marca vial con pintura en frío	m^2
1521.54	Marca vial con resina termoplástica	m^2

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520
ACTIVIDAD	**Eliminación de líneas de demarcación y marcas viales**	1522

1522.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la eliminación de líneas de demarcación y marcas viales que deban recibir este tratamiento, ya sea para facilitar la nueva aplicación o cuando se produzcan modificaciones de las características operacionales y/o físicas de una vía, como cambios de sentido de tránsito, ensanches, etc., con el fin de no confundir a los usuarios, no desacreditar otras señales y no generar riesgo de siniestros.

Los procedimientos de eliminación considerados para llevar a cabo esta actividad son el fresado, la aplicación de agua a presión (hidroborrado) y la proyección de abrasivos con recuperación (granallado).

No se permite el empleo de decapantes ni de procedimientos térmicos. Tampoco el enmascaramiento de la pintura mediante una capa de emulsión asfáltica, sola o con arena, ni con pintura gris o negra.

1522.2 MATERIALES

Agua:

El agua requerida para su aplicación a presión deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales del pavimento o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Microesferas de acero:

Se requieren microesferas de acero, con un diámetro comprendido entre 1,7 y 2 mm, para la eliminación de la pintura por el procedimiento de proyección de abrasivos con recuperación.

1522.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Fresado:

Empleando una fresadora manual o una fresadora mecánica apropiada y con una técnica que hace uso de un tambor especial con puntas de alta dureza, se deberá remover la pintura y una fina capa superficial del pavimento. Si el equipo no posee un sistema para recolectar el material fresado, éste se deberá barrer y retirar del pavimento.

Aplicación de agua a presión (Hidroborrado):

La eliminación de la pintura por este sistema se logra empleando un equipo que proyecta agua a alta presión sobre ella y, simultáneamente, va recogiendo por absorción los residuos eliminados.

Proyección de abrasivos con recuperación (Granallado):

El método consiste en lanzar esferas de acero de poco diámetro (granalla) a gran velocidad contra la superficie a tratar provocando micro erosión superficial y, consecuentemente, el desprendimiento de los elementos adheridos a ella. El sistema se realiza en circuito cerrado, recogiendo los residuos generados y la granalla utilizada.

Disposiciones adicionales:

Siempre que se eliminen leyendas, toda la superficie abarcada por ellas se debe remover. Si no se procede de esta manera, el mensaje se puede seguir leyendo como resultado de la cicatriz que deja en el pavimento el borrado de la sola pintura.

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar las bermas, el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1522.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de eliminación de líneas de demarcación y marcas viales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud o el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1522.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la eliminación de líneas de demarcación y marcas viales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro lineal, aproximado al decímetro, por la eliminación real y efectiva de líneas continuas o discontinuas de demarcación, a satisfacción del Interventor, cualquiera sea su ancho. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En el caso de las marcas viales, la medida y el pago se realizarán por metro cuadrado, aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente eliminada, medida en el sitio y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En ningún caso se medirán o pagarán eliminaciones de líneas de demarcación o de marcas viales ubicadas por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1522.51	Eliminación de líneas de demarcación por fresado	m
1522.52	Eliminación de líneas de demarcación por hidroborrado	m
1522.53	Eliminación de líneas de demarcación por granallado	m
1522.54	Eliminación de marcas viales por fresado	m^2
1522.55	Eliminación de marcas viales por hidroborrado	m^2
1522.56	Eliminación de marcas viales por granallado	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520
ACTIVIDAD	**Reposición e instalación de delineadores de piso elevados**	1523

1523.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de delineadores de piso elevados incluyendo, si corresponde, la remoción y reemplazo de aquellos que no cumplan adecuadamente su función por encontrarse en mal estado.

El manual de señalización vial del Ministerio de Transporte considera delineadores de piso elevados aquellos de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura para las tachas reflectantes, y hasta 150 mm para los otros delineadores (estoperoles, boyas, tachones y bordillos traspasables y no traspasables).

1523.2 MATERIALES

Tachas:

Deberán cumplir los requisitos señalados en el numeral 701.2.1 del Artículo 701, "*Tachas reflectivas*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Otros delineadores de piso elevados:

En general, deberán tener las dimensiones que muestra la figura 5-1 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte, con una tolerancia de ± 3 mm, aunque los documentos del contrato pueden exigir unas dimensiones diferentes.

Estoperoles

El estoperol tiene forma de botón. Se fabrica en materiales de alta resistencia, cerámicos o de caucho prensado, esmaltado, o similar, lo cual permite obtener un producto duro de superficie brillante, con una alta resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción.

A diferencia de las tachas, los estoperoles no cuentan con elementos retrorreflectantes. La forma del estoperol es la de una sección de esfera (o domo), con una base plana de 10 cm de diámetro y una altura de 2 cm en la parte más alta del plano perpendicular a la base. Los documentos del contrato indicarán sus características de resistencia y demás detalles técnicos.

Para lograr una mayor estabilidad, pueden tener espigo para fijarlos al pavimento, garantizando que si hay desprendimiento, no queden superficies puntiagudas sobresalientes que puedan dañar los neumáticos de los vehículos.

Boyas y tachones

Elementos fabricados en materiales metálicos, sintéticos o de materiales similares de alta resistencia al impacto, de color amarillo. Deben tener elementos retrorreflectantes en su(s) cara(s) expuesta(s) al tránsito de color blanco o amarillo. Los documentos del contrato indicarán sus características de resistencia y demás detalles técnicos.

Bordillos

Fabricados en materiales metálicos, sintéticos o materiales similares de alta resistencia al impacto, de color amarillo. Pueden tener elementos retrorreflectantes en sus caras perpendiculares al eje de flujo de tránsito de vehículos. Existen dos tipos de bordillos, traspasables y no traspasables como lo muestra la figura 5-1 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte. Los documentos del contrato indicarán sus características de resistencia y demás detalles técnicos.

Adhesivo:

Se utilizará un adhesivo recomendado por el fabricante del delineador de piso elevado, dependiendo del tipo y del estado del pavimento, de preferencia un pegante epóxico de dos o más componentes.

Elementos de anclaje:

Los delineadores de piso elevados que los requieran, llevarán espigos de anclaje en varilla de acero corrugado, de diámetro y longitud establecidos en los documentos del contrato.

1523.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Localización:

El Contratista deberá localizar las marcas sobre el pavimento en los sitios en que se requiere la instalación de los delineadores de piso elevados de acuerdo con los planos de señalización, el manual de señalización vial del Ministerio del Transporte y las instrucciones del Interventor. Si no hay planos de señalización, el Contratista someterá a consideración del Interventor una lista con los elementos que considera necesarios, con su respectiva ubicación. Además, identificará en el pavimento, con el apoyo del Interventor, aquellos que se deben remover y reemplazar por no cumplir adecuadamente su función.

Remoción de los dispositivos deteriorados:

El Contratista deberá remover los elementos que se hayan definido como reemplazables. El procedimiento de remoción no deberá causar daño innecesario al pavimento.

Preparación de la superficie:

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de los delineadores de piso elevados.

Los sitios finalmente elegidos para su colocación se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño, cuya presencia atente contra la correcta acción ligante del adhesivo. Para ello, la superficie se deberá limpiar con un disco esmerilador de grano grueso, mediante chorro de arena u otro procedimiento que resulte satisfactorio para el Interventor y que sea ambientalmente permitido.

Colocación de los elementos:

El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En cualquier caso, no se deberá preparar más mezcla que la que se pueda emplear en 10 minutos.

El adhesivo se aplicará con una espátula a la base del elemento o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Los elementos se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que no sufrirán desviaciones mayores de 2 mm respecto de las definidas. Una vez instalado, el elemento se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de un elemento que la tenga.

Instalación de los elementos de anclaje:

A los delineadores de piso elevados que lo requieran, se le instalarán las varillas de anclaje al pavimento siguiendo el procedimiento recomendado por el fabricante.

Control del tránsito:

Será responsabilidad del Contratista la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Los delineadores de piso elevados deberán ser protegidos del tránsito o de cualquier golpe por un tiempo mínimo de 30 minutos después de colocados. Además, durante el período

que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre ellos. Para esto, el Contratista deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento.

Limitaciones en la instalación:

No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:

- Cuando la temperatura del aire o la del pavimento sea inferior a 10 °C
- Cuando la humedad relativa del aire sea mayor de 80 %
- Cuando la superficie del pavimento esté húmeda
- Sobre áreas de pavimento agrietadas, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente
- Antes de aplicar las líneas de demarcación y las marcas viales que se deban instalar con motivo del mismo contrato

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar las bermas, el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1523.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reposición e instalación de delineadores de piso elevados luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el conteo de las unidades instaladas correctamente.

1523.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reposición e instalación de delineadores de piso elevados cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, la remoción y la disposición apropiada de los elementos que requieran ser removidos, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista. No cubre la corrección de defectos o huecos del pavimento con motivo de la preparación de la superficie, actividad que debe ser objeto de una especificación particular.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por unidad correctamente instalada.

En ningún caso se medirán o pagarán delineadores de piso elevados instalados en sitios no autorizados por el Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1523.51	Tacha reflectante	unidad
1523.52	Estoperol	unidad
1523.53	Boya	unidad
1523.54	Tachón	unidad
1523.55	Bordillo traspasable	unidad
1523.56	Bordillo no traspasable	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520
ACTIVIDAD	**Limpieza de delineadores de piso elevados**	1524

1524.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a las operaciones que se deben realizar para retirar todo material que se acumule en los delineadores de piso elevados, con el propósito de restituir su visibilidad, así como su capacidad de retrorreflexión cuando corresponda.

1524.2 MATERIALES

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la señal o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Detergente:

Se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro.

No se podrán utilizar sustancias agresivas que deterioren de cualquier forma los delineadores o la superficie de rodadura del pavimento, como solventes fuertes, combustibles o lubricantes.

1524.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Horario:

La limpieza de los delineadores de piso elevado se adelantará en horas de luz solar, dentro de las cuales la afectación al tránsito resulte la menor posible.

Procedimiento:

La limpieza del cuerpo de los delineadores se realizará utilizando detergente no abrasivo, agua y aire a presión, y trapos, fibras y cepillo, hasta remover todos los residuos.

Los elementos retrorreflectantes se limpiarán utilizando detergentes no abrasivos, agua y aire a presión moderada; y sólo si resulta estrictamente necesario, trapos, esponjas o cepillos de cerdas suaves para evitar que se rayen. Se deberá evitar que el agua a presión desprenda la película retrorreflectante.

En caso de que sobre los elementos retrorreflectantes persistan residuos de asfalto, aceite u otros después de haberlos limpiado como se ha indicado, se podrán emplear productos de

limpieza más fuertes y procedimientos recomendados por el fabricante, que garanticen que ellos no pierden su retrorreflectividad.

Una vez eliminados los residuos, se enjuagará el delineador y se dejará secar.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar las bermas, el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1524.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de delineadores de piso elevados luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que su aspecto es uniforme y libre de residuos, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, hará el conteo de las unidades limpiadas a su satisfacción.

1524.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de delineadores de piso elevados cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo con lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por unidad correctamente limpiada a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1524.51	Limpieza de delineador de piso elevado	unidad

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1520
ACTIVIDAD	**Bandas alertadoras longitudinales**	1525

1525.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción, mediante fresado, de bandas alertadoras longitudinales sobre las bermas pavimentadas, para producir un efecto sonoro y vibratorio dentro del vehículo, que alerte a los conductores que se salen de la calzada.

1525.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1525.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá disponer de una máquina fresadora, cuya cabeza cortante sea capaz de producir los bajo relieves con las dimensiones indicadas en la figura 5.34 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte, en su edición de 2015. La separación entre los centros de acanaladuras consecutivas se deberá encontrar entre 25 y 30 cm.

La banda se deberá construir de manera continua a la separación del borde del pavimento señalada en los documentos del contrato, paralela a éste y en toda la longitud requerida, con las interrupciones que sean necesarias para sortear determinadas situaciones como intersecciones, entradas a predios y espacios para el cruce de bicicletas.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán producir menoscabo en la berma ni afectar el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material excavado, sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1525.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de construcción de bandas alertadoras longitudinales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1525.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la construcción de bandas alertadoras longitudinales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro, aproximado al entero, de banda alertadora longitudinal efectivamente construida, medida en el sitio y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. En la medida de la longitud no se incluirán los espacios libres entre las acanaladuras.

En ningún caso se medirán o pagarán bandas alertadoras longitudinales construidas en sitios no autorizados por el Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1525.51	Banda alertadora longitudinal	m

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE DELINEADORES VERTICALES	1530

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento de delineadores verticales que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1531 Limpieza de delineadores verticales
1532 Reposición e instalación de delineadores verticales

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE DELINEADORES VERTICALES	1530
ACTIVIDAD	**Limpieza de delineadores verticales**	1531

1531.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza, mediante lavado, de los elementos retrorreflectantes de los delineadores verticales, de manera que su mensaje se encuentre visible y mantenga su efectividad. La limpieza incluye, también, sus caras posteriores y los elementos soportantes, excepto los de los captafaros.

Los delineadores verticales cubiertos por esta actividad son los delineadores de corona (hitos de arista) y los delineadores de curva horizontal. La limpieza de los captafaros adosados a las defensas metálicas se encuentra comprendida en la Actividad 1541.

1531.2 MATERIALES

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la señal o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Detergente:

Se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro.

No se podrán utilizar sustancias agresivas que deterioren de cualquier forma los delineadores, como solventes fuertes, combustibles o lubricantes.

1531.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los delineadores verticales se deberán limpiar utilizando detergentes no abrasivos, agua y aire a presión moderada y, si es necesario trapos no abrasivos, esponjas o cepillos de cerdas suaves, para evitar que se rayen. Es importante evitar que el equipo de agua a presión apunte hacia las orillas de la película reflectante, pues puede desprenderla afectando su durabilidad.

Si después de haber limpiado el delineador como se acaba de indicar, persisten en él residuos de aceite, material asfáltico o pintura en aerosol, entre otros, se podrán emplear productos de limpieza más fuertes y procedimientos recomendados por el fabricante de los elementos retrorreflectantes, para garantizar que la señal no pierda su apariencia ni su reflectividad.

Por último, se deberán enjuagar con agua limpia los elementos limpiados y, una vez eliminados todos los residuos, se dejarán secar.

La parte dorsal del delineador y la estructura soportante se deberán lavar con agua y trapos o esponjas, y se empleará un cepillo de alambre o de fibra para quitar suciedades de rincones y uniones.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño a los delineadores, a sus estructuras de soporte, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1531.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de delineadores verticales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que su aspecto es uniforme y libre de residuos, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el registro de las unidades en las que el trabajo se ha realizado a satisfacción.

1531.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de delineadores verticales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por unidad correctamente limpiada a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1531.51	Limpieza de delineador de corona	unidad
1531.52	Limpieza de delineador de curva horizontal	unidad

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE DELINEADORES VERTICALES	1530
ACTIVIDAD	Reposición e instalación de delineadores verticales	1532

1532.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de delineadores verticales incluyendo, según corresponda, la remoción y reemplazo de aquellos que no cumplan adecuadamente su función por encontrarse en mal estado.

1532.2 MATERIALES

Delineadores de corona:

Deberán cumplir los requisitos señalados en el numeral 741.2 del Artículo 741, "*Delineadores de corona*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Delineadores de curva horizontal:

Su forma, dimensiones, color de fondo y flechas se deberán ajustar a los requisitos señalados en el numeral 5.5.2 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Salvo disposición en contrario, los postes y el material de anclaje se deberán ajustar a los requerimientos que se establecen para ellos en el numeral 710.2 Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Captafaros:

Deberán cumplir los requisitos señalados en el numeral 740.2 del Artículo 740, "*Captafaros*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Pernos y fijaciones:

La fijación entre postes y tableros se deberá realizar mediante juntas apernadas. Las dimensiones de estos elementos se definirán de acuerdo a la necesidad.

Concreto:

El concreto para el anclaje de la señal deberá cumplir los requisitos mencionados en el numeral 710.2.10 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1532.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Localización:

La ubicación de los delineadores verticales y el espaciamiento entre ellos dependen las características geométricas de la vía; al respecto, se deberán seguir las indicaciones del numeral 5.5 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte y lo establecido en los documentos técnicos del proyecto.

Instalación y anclaje de los delineadores de corona:

Se deberá proceder como se indica en el numeral 741.4.2 del Artículo 741, "*Delineadores de corona*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Instalación y anclaje de los delineadores de curva horizontal:

Se aplicarán, en todo lo que resulte aplicable, las instrucciones contenidas en los numerales 710.4.2 a 710.4.4 del Artículo 710 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Cualquier modificación a ellas se indicará en los documentos del proyecto.

Instalación de los captafaros:

Salvo que los planos o el Interventor establezcan algo en contrario, los captafaros se colocarán en la parte cóncava de las defensas metálicas, separados de manera que exista, como mínimo, uno en cada poste de la defensa, sin exceder los espaciamientos mencionados en la Tabla 5.3 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte. Se sujetarán con tornillo y se colocará un punto de soldadura a la tuerca para asegurar la fijación del elemento a la defensa metálica.

Reemplazo de delineadores:

El Contratista deberá identificar, con el apoyo del Interventor, aquellos delineadores que se deben remover y reemplazar por no cumplir adecuadamente su función.

Los delineadores por reemplazar se deberán remover empleando procedimientos que eviten todo daño innecesario.

En el caso de los delineadores de curva horizontal, el tablero se deberá desmontar del poste de manera de evitarle torceduras. Si también se va a reemplazar el poste, se deberá excavar alrededor de él para retirarlo incluyendo el concreto de anclaje, sin someterlo a esfuerzos que pudieran dañarlo. El delineador de reemplazo deberá ser de las mismas características del que se ha retirado.

Si lo único que se reemplaza es el tablero, éste se fijará al poste de acuerdo con el procedimiento indicado en el numeral 710.4.4 del Artículo 710, "*Señales verticales de tránsito*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Si el reemplazo del delineador es total, se seguirá el procedimiento mencionado en los numerales 710.4.2 a 710.4.4 del mismo Artículo.

Cuando los delineadores deban ser instalados en una curva que cuente con barrera de defensa, se ubicarán tras ésta, cuidando que no se afecte la visibilidad de ningún elemento.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar las bermas, el pavimento, el entorno o los usuarios. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1532.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reposición e instalación de delineadores verticales luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, llevará el registro de las unidades repuestas e instaladas a satisfacción.

1532.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reposición e instalación de delineadores verticales cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, la remoción y la disposición apropiada de los elementos que requieran ser removidos, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por unidad correctamente instalada. En el caso de los postes, el precio unitario incluirá la remoción del existente y la instalación del nuevo incluyendo los materiales y los trabajos necesarios para su anclaje.

En ningún caso se medirán o pagarán delineadores verticales instalados en sitios no autorizados por el Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1532.51	Delineadores de corona	unidad
1532.52	Delineadores de curva horizontal simples	unidad
1532.53	Delineadores de curva horizontal dobles	unidad
1532.54	Captafaros	unidad
1532.55	Postes para delineadores de curva horizontal	unidad

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento de elementos auxiliares y de seguridad que se consideran en estas especificaciones comprenden las siguientes actividades:

1541 Limpieza de defensas metálicas
1542 Reparación de defensas metálicas
1543 Reparación de lechos de frenado
1544 Limpieza de defensas de concreto
1545 Reparación de defensas de concreto

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Limpieza de defensas metálicas	1541

1541.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza de las barandas, postes de sujeción, separadores y todos los elementos y accesorios de fijación de las defensas metálicas. Incluye la limpieza de los captafaros adosados a ellas, así como el reapretado y/o reposición de los elementos de fijación y el retiro de toda maleza, arbusto o basura que ocupe el espacio comprendido entre la defensa y el borde exterior de la berma y 1 m por detrás de la cara posterior de los postes.

1541.2 MATERIALES

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la señal o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Detergente:

Se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro.

Se podrá emplear cualquier otra solución limpiadora que no afecte adversamente la protección anti corrosiva de las defensas ni los elementos retrorreflectantes de los captafaros.

Elementos de fijación:

Deberán satisfacer los requisitos del numeral 730.2.4 del Artículo 730, "*Defensas metálicas*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Sellante epóxico:

Para la protección de los pernos de fijación.

1541.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Limpieza:

La limpieza se adelantará con agua, detergente no abrasivo y, de ser necesario aire a presión, hasta retirar todos los residuos. Se podrá emplear cualquier otro procedimiento, propuesto por el Contratista y aceptado por el Interventor, que garantice la limpieza de todos los

componentes de la defensa, sin causar deterioro a la protección anti corrosiva de ellas ni a los elementos retrorreflectantes de los captafaros.

Reapretado e instalación de elementos de fijación:

El reapretado de los pernos incluye la colocación de los faltantes. Se recomienda el uso de un sellante en la base de ellos para impedir hurtos, evitando el uso de cualquier otro método de inutilización para prevenir el deterioro del galvanizado que los recubre.

Limpieza de las áreas adyacentes a la defensa:

Se deberá remover todo arbusto o basura que ocupe el espacio comprendido entre la defensa y el borde exterior de la berma y 1 m por detrás de la cara posterior de los postes.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño a los elementos de la defensa metálica, a los captafaros, a las bermas, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes, de desecho y removidos con motivo de la limpieza, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1541.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de defensas metálicas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que su aspecto es uniforme y libre de residuos, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud de defensa correctamente limpiada.

1541.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de las defensas metálicas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, la limpieza de las áreas adyacentes a la defensa y los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Limpieza de defensas metálicas	1541

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro lineal, aproximado al entero, de defensa metálica limpiada en las condiciones señaladas, incluyendo en la medida las piezas terminales, correctamente limpiada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1541.51	Limpieza de defensa metálica	m

Página en blanco

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Reparación de defensas metálicas	1542

1542.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación de defensas metálicas, la cual puede incluir solamente el cambio de piezas terminales o elementos de fijación, o el reemplazo de secciones completas de la defensa, incluidos los postes y los elementos de sujeción.

1542.2 MATERIALES

Los materiales deberán cumplir los requisitos exigidos en el numeral 730.2 del Artículo 730, "*Defensas metálicas*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

1542.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todas las secciones que presenten un desalineamiento que exceda de 100 mm la línea teórica de emplazamiento deberán ser removidas, sea que éste se deba a deformaciones de la defensa, torceduras o desplazamientos de los postes de fijación. Así mismo, se deberán reemplazar los elementos que presenten roturas o distorsiones evidentes, los pernos inutilizables, así como los postes que estén desviados de la vertical en más de 100 mm en su extremo superior.

La instalación de los nuevos elementos se deberá ajustar al procedimiento descrito en el numeral 730.4 del Artículo 730, "*Defensas metálicas*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño a los elementos de la defensa metálica que se encuentren en buen estado, a los captafaros, a las bermas, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1542.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de reparación de defensas metálicas luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud correctamente reparada de las defensas metálicas.

1542.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación de defensas metálicas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubre, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago de la reparación de defensas metálicas se realizarán por metro lineal, aproximado al entero, de defensa metálica correctamente reparada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1542.51	Reparación de defensa metálica	m

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Reparación de lechos de frenado	1543

1543.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al restablecimiento de las condiciones de construcción de los lechos de frenado mencionados en el numeral 5.12 del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

1543.2 MATERIALES

Se deberá emplear un material granular de las mismas características del empleado en la construcción del lecho que se va a mantener.

1543.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de que produzca cada accidente que involucre el lecho de frenado se deberán devolver a esta área sus características iniciales en cuanto a disposición y tiempo de frenado.

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño al lecho de frenado, a los captafaros, a las bermas, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1543.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación de lechos de frenado luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

1543.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación de lechos de frenado cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago de la reparación de lechos de frenado se realizarán por unidad de lecho de frenado correctamente reparado a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1543.51	Reparación de lechos de frenado	unidad

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Limpieza de defensas de concreto	1544

1544.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la limpieza de los elementos de concreto construidos con piezas prefabricadas y empleados para separar dos corrientes de tránsito.

1544.2 MATERIALES

Agua:

El agua deberá estar razonablemente limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la defensa o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.

Detergente:

Se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro.

1544.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Limpieza:

La limpieza se adelantará empleando cepillos rotativos y dispositivos de agua a presión más un detergente no abrasivo y, de ser necesario aire a presión, hasta retirar todos los residuos de suciedad presentes en la defensa. Se podrá emplear cualquier otro procedimiento propuesto por el Contratista y aceptado por el Interventor, que garantice la limpieza de todos los componentes de la defensa de concreto.

Si en la defensa de concreto existen pintadas (grafitis), su remoción se realizará conforme se indica en la Actividad 1154 de estas especificaciones.

Disposiciones adicionales:

Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el Contratista provocan daño a los elementos de la defensa de concreto, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que el Contratista reemplace los materiales y/o los procedimientos inadecuados y repare los daños causados, como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes, de desecho y removidos con motivo de la limpieza, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1544.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de defensas de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que su aspecto es uniforme y libre de residuos, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud de defensa de concreto correctamente limpiada.

1544.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de las defensas de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro lineal, aproximado al entero, de defensa de concreto limpiada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La remoción de los grafitis que existan en las defensas de concreto se realizará, medirá y pagará de acuerdo con la Actividad 1154 de estas especificaciones.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1544.51	Limpieza de defensas de concreto	m

ELEMENTO	SEGURIDAD VIAL	1500
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD	1540
ACTIVIDAD	Reparación de defensas de concreto	1545

1545.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación de defensas de concreto constituidas por piezas prefabricadas de concreto, con el fin de mejorar su funcionalidad y la seguridad alterada por causas exógenas.

1545.2 MATERIALES

Existen muchos materiales disponibles para este tipo de reparaciones. Sin carácter limitante, se pueden mencionar los morteros y concretos convencionales y los morteros a base de resinas sintéticas.

Si se emplea concreto, su resistencia deberá ser similar al del concreto de la defensa que se repara, y si se emplea un mortero a base resinas sintéticas, su empleo se deberá ajustar a las instrucciones que brinde fabricante de acuerdo con el problema por resolver.

1545.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Remoción del concreto deteriorado:

La reparación de los concretos deteriorados superficialmente consiste, normalmente, en remover el área que presenta deterioro, hasta una profundidad a la que se encuentre el material sano. Dicha remoción se podrá realizar con ayuda de martillos, cinceles u otras herramientas apropiadas. El área vecina al deterioro se deberá limpiar perfectamente mediante chorro de arena, pulido, agua a presión u otro procedimiento similar que elimine la suciedad, el polvo y cualquier otro material suelto o contaminante. Se deberá terminar con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceite u otras sustancias que puedan impedir la adherencia del sellador.

Colocación del material de reparación:

Una vez preparada la superficie de la zona a reparar, se colocará sobre ella un puente de adherencia con un material apropiado y, en seguida el material elegido para la reparación. El puente de adherencia se deberá encontrar fresco en el instante de colocar la mezcla.

La colocación de la mezcla se hará con una llana metálica u otra herramienta apropiada. Se deberá dar una textura similar a la del resto de la defensa que se repara y curar adecuadamente según el producto aplicado.

Verificación de los anclajes de los bloques:

Los anclajes de los bloques prefabricados deberán ser revisados para evitar que, por colisiones, puedan ser desplazados hacia el interior de la calzada. Por este motivo, deberán ser realineados correctamente siempre que corresponda.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar daños adicionales a la defensa ni afectar adversamente otros elementos de la carretera. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material sobrante o de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1545.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de reparación de defensas de concreto luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá la longitud correctamente reparada de las defensas de concreto.

1545.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reparación de defensas de concreto cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago de la reparación de las defensas de concreto se realizarán por metro lineal, aproximado al entero, de defensa de concreto correctamente reparada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1545.51	Reparación de defensas de concreto	m

1601 OBJETO

El Elemento 1600 considera intervenciones y actividades destinadas a conservar limpios y en estado de buen funcionamiento los elementos esenciales de los puentes de las carreteras de la red nacional no concesionada.

Las intervenciones consideradas son de mantenimiento rutinario y periódico de puentes. Las actividades cubiertas por cada una de las intervenciones incluidas en estas especificaciones son las siguientes:

1610 Mantenimiento rutinario de puentes

1611 Limpieza de losa de aproximación
1612 Reemplazo de juntas de dilatación
1613 Limpieza de andenes y bordillos
1614 Limpieza de conos y taludes
1615 Limpieza de drenes
1616 Limpieza de apoyos

1620 Mantenimiento periódico de puentes

1621 Limpieza de superficies de concreto con agua a presión
1622 Limpieza de superficies metálicas con agua a presión
1623 Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero
1624 Reemplazo de juntas de dilatación
1625 Reposición de apoyos
1626 Reparación de carpeta asfáltica
1627 Construcción y reposición de drenes
1628 Reparación, limpieza y pintura de barandas
1629 Recalce de cimentación

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento rutinario incluidas en estas especificaciones en relación con los puentes, comprenden las siguientes actividades:

1611 Limpieza de losa de aproximación
1612 Reemplazo de juntas de dilatación
1613 Limpieza de andenes y bordillos
1614 Limpieza de conos y taludes
1615 Limpieza de drenes
1616 Limpieza de apoyos

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	**Limpieza de losa de aproximación**	1611

1611.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a las labores de limpieza, manual o mecánica, de la zona de las losas de acceso a un puente, con el fin de evitar que se interfiera o pueda interferir el flujo normal del tránsito automotor. Se debe llevar a cabo cuando se compruebe que la losa presenta una gran cantidad de basura, vegetación u otros obstáculos que afecten su correcto funcionamiento.

Siempre que el Interventor considere que la recolección y el retiro de basuras y desechos, y el retiro de obstáculos se pueden realizar en acuerdo con las Actividades 1121 y 1122 de estas especificaciones, estas últimas prevalecerán para la ejecución del trabajo de limpieza de las losas de aproximación.

1611.2 MATERIALES

En general, se requieren agua (no es necesario que sea potable) y detergentes comunes.

1611.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberán retirar las basuras, vegetación, piedras y demás obstáculos (sustancias líquidas, semilíquidas, objetos pesados, etc.) de estas zonas de acceso, empleando equipos manuales o mecánicos según resulte necesario. Así mismo, se deberán remover sustancias como tierra, polvo y barro. Cuando se encuentren sustancias adheridas, se deberán desprender mediante el uso de gratas y/o con la ayuda de aire comprimido o de agua a presión. El equipo por utilizar dependerá del grado de adhesión que tengan estas sustancias.

Objetos de mayor tamaño, tales como rocas, árboles, materiales de escombros y demás desperdicios que se encuentren sobre la losa de acceso que no sea posible remover manualmente, se deberán retirar mediante la carga directa a una volqueta, empleando cargador, palas u otras herramientas. Los elementos recolectados deberán ser transportados y dispuestos de acuerdo con sus características, según lo establezcan los documentos del contrato.

Los fluidos producto de derrames de petróleo y sus derivados, vertidos accidentalmente sobre la losa de aproximación, se eliminarán como se indica en la Actividad 1125, aunque el trabajo correspondiente se medirá y pagará bajo la presente especificación. El derrame de otros productos químicos en estado líquido suele implicar enormes riesgos de seguridad, por lo que su retiro y disposición deberán ser realizados por bomberos o personal especializado de la compañía transportadora y, por lo tanto, no forman parte de esta actividad.

En caso de que las dimensiones o la carencia de medios no hagan posible retirar de inmediato los obstáculos que puedan representar peligro para los usuarios, en el momento inicial se deberá instalar toda la señalización de advertencia diurna y nocturna que corresponda.

La remoción de materiales provenientes de derrumbes causados por desprendimientos de taludes de corte o del terreno natural, que al caer puedan obstaculizar parcial o totalmente la losa de aproximación, se adelantará y pagará con cargo a la Actividad 1134 de estas especificaciones.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en el pavimento, en el puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1611.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de losa de aproximación luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados, trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1611.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para limpieza de la losa de aproximación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de la losa de aproximación se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie limpiada a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	**Limpieza de losa de aproximación**	1611

No se medirán para pago con cargo a esta actividad la recolección y el retiro de basuras y desechos, ni el retiro de obstáculos que el Interventor considere que deban ser incluidos como parte de las Actividades 1121 y 1122 de estas especificaciones. Tampoco, la remoción de materiales provenientes de derrumbes causados por desprendimientos de taludes de corte o del terreno natural, que al caer puedan obstaculizar parcial o totalmente la losa de aproximación, la cual se adelantará y pagará con cargo a la Actividad 1134.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1611.51	Limpieza de losa de aproximación	m^2

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	**Limpieza de juntas de dilatación**	1612

1612.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el retiro de residuos de tierra, vegetación o cualquier otro tipo de material que se acumule alrededor o en el interior de las juntas de dilatación de un puente.

La limpieza de las juntas es necesaria tanto para asegurar su correcto funcionamiento como para prevenir la afectación de los demás componentes aledaños a estos dispositivos (losas de aproximación, pavimento, losas del puente, apoyos, etc.).

1612.2 MATERIALES

Los materiales por emplear para la limpieza deben ser de características tales que no causen daños a las juntas, a la superficie o a las estructuras, ni pongan en riesgo la integridad de los usuarios. Normalmente, se requieren agua (no es necesario que sea potable) y detergentes comunes.

1612.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Mediante el uso de equipos manuales o mecánicos adecuados se deberán remover de las juntas y zonas aledañas las basuras, vegetación, tierra, barro y demás obstáculos presentes en ellas.

Cuando los residuos se encuentren adheridos a la superficie de la junta, se desprenderán mediante el empleo de herramientas y materiales apropiados, como cepillos de alambre, aire comprimido o agua a presión, dependiendo del grado de adherencia que tengan y de la magnitud de las áreas afectadas.

Los fluidos producto de derrames de petróleo y sus derivados, vertidos accidentalmente en las juntas de expansión, se eliminarán mediante bombeo y materiales absorbentes.

Posteriormente y según se requiera, se aplicarán detergentes comunes, agua y aire a presión, con el apoyo de herramientas apropiadas como cepillos de fibra o gratas.

Disposiciones adicionales:

La limpieza se deberá efectuar con el cuidado necesario para no dañar la junta ni sus elementos (sello, etc.), ni causar afectaciones innecesarias en el puente o en el entorno. Cualquier daño de la junta o de su sello, provocado durante la limpieza, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1612.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de las juntas de dilatación luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1612.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de las juntas de dilatación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de las juntas de dilatación se medirá y pagará por metro lineal de junta limpiada a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1612.51	Limpieza de juntas de dilatación	m

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	Limpieza de andenes y bordillos	1613

1613.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el retiro de residuos de tierra, vegetación, basuras y todo tipo de material que se acumule en los andenes y bordillos de los puentes de la carretera.

1613.2 MATERIALES

Usualmente se requieren agua (no es necesario que sea potable) y detergentes comunes.

1613.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las basuras, vegetación y demás obstáculos que se encuentren en andenes y bordillos se deberán retirar mediante el uso de equipos manuales o mecánicos adecuados para esta labor. Los materiales removidos se deberán cargar y transportar a sitios autorizados de vertimiento.

En el caso de tierra, polvo y basura de tamaño reducido que se encuentren en los andenes o bordillos, se retirarán mediante la ayuda de aire comprimido o escoba. Si los materiales se encuentran muy adheridos, se desprenderán mediante el uso de herramientas adecuadas, como cepillos de alambre (grata) y con la ayuda de aire comprimido o de agua a presión, dependiendo el procedimiento por emplear del grado de adhesión que tengan y de la magnitud del área afectada. Los materiales removidos se deberán cargar y transportar a sitios de autorizados de vertimiento.

Los fluidos producto de derrames de petróleo y sus derivados, vertidos accidentalmente sobre andenes y bordillos, se eliminarán como se indica en la Actividad 1125, aunque el trabajo correspondiente se medirá y pagará bajo la presente especificación. El derrame de otros productos químicos en estado líquido suele implicar enormes riesgos de seguridad, por lo que su retiro y disposición deberán ser realizados por bomberos o personal especializado de la compañía transportadora y, por lo tanto, no forma parte de esta actividad.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en los andenes y bordillos, en los demás elementos del puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1613.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de andenes y bordillos luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1613.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para limpieza de andenes y bordillos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de andenes y bordillos se medirá y pagará por metro lineal efectivamente limpiado a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1613.51	Limpieza de andenes y bordillos	m

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	Limpieza y protección de conos y taludes	1614

1614.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para mantener limpia y despejada la zona de los conos y taludes adyacentes a los estribos y aletas del puente; así como a la conformación, renivelación y compactación de los materiales que los constituyen, de manera de evitar la erosión y contribuir a la estabilidad de la estructura.

1614.2 MATERIALES

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

1614.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Mediante el uso de los equipos manuales o mecánicos que resulten apropiados, se deberán retirar de los conos y taludes toda maleza, rastrojo, troncos y demás obstáculos. Se deberá asegurar que todo el material vegetal quede fuera de las zonas correspondientes a ellos, evitando dañar árboles fuera del área indicada. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre los conos y taludes, deberán ser cortadas.

Por ningún motivo se permitirá la limpieza mediante quema, así esta sea controlada. Tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previa autorización de la entidad ambiental competente.

Los materiales constitutivos de los conos y taludes que se encuentren en estado suelto se deberán escarificar en el espesor que autorice el Interventor, se humedecerán o airearán según corresponda y se compactarán hasta obtener una condición densa y uniforme.

De ser necesario, se construirán o reconstruirán cunetas en tierra que manejen el agua de escorrentía proveniente de la vía, para evitar que se genere erosión en el material constitutivo de los conos y taludes.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en los conos y taludes o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1614.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza y protección de conos y taludes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ella se efectuó haya quedado completamente limpia. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados, trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a su satisfacción.

1614.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza y protección de conos y taludes cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza y protección de conos y taludes se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie efectivamente limpiada y protegida a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1614.51	Limpieza y protección de conos y taludes	m^2

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	Limpieza de drenes	1615

1615.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción de todo material que se acumule en los drenes sin tubo (orificios en la losa de la superestructura) o con tubo (formados por tubos con o sin extensión, colocados en orificios realizados en la losa), dispuestos en los tableros de los puentes con el propósito de evacuar el agua de escorrentía.

1615.2 MATERIALES

Se requiere agua (no es necesario que sea potable) y detergentes comunes.

1615.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se deberá retirar de los drenes cualquier material sólido como partículas de suelo, piedras, vegetación, trozos de madera, basura u otros desperdicios y, a continuación, se deberán limpiar, verificando que el agua fluya libremente por cada uno de ellos. Para esta labor se deberán usar cepillos de alambre o fibra y, si es necesario, aire comprimido o sistemas de agua a presión sin causar daño a los bordes de los drenes en la superficie de rodadura o bajo el tablero.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en los drenes, en el tablero del puente, en la superficie de rodadura o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1615.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de drenes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación, que los drenes cumplen la labor de evacuar el agua de escorrentía proveniente de la superficie de rodadura y que las áreas donde se efectuó la limpieza y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido

retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, contará las unidades en las que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1615.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para limpieza de drenes de puentes cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de drenes de puentes se medirá y pagará por unidad efectivamente limpiada a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1615.51	Limpieza de drenes	unidad

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE PUENTES	1610
ACTIVIDAD	Limpieza de apoyos	1616

1616.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la remoción de residuos de tierra, vegetación, basuras y todo material que se acumule en los apoyos de los puentes y sus alrededores. Su finalidad es mantenerlos limpios para permitir los movimientos y facilitar las inspecciones que se adelanten para verificar su estado.

1616.2 MATERIALES

Los materiales por utilizar no deben causar daños a la superficie o a las estructuras, ni poner en peligro la integridad de los elementos al reducir la resistencia a la fricción de las superficies limpiadas. En general, se necesitan agua (no es necesario que sea potable) y detergentes comunes.

1616.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

Mediante el uso de equipos manuales o mecánicos, según resulte más apropiado, se deberán quitar las basuras, vegetación y demás obstáculos existentes en los apoyos y sus alrededores. En el caso de que se encuentren tierra, polvo y barro, se retirarán con ayuda de aire comprimido y cepillos.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en los apoyos, en el puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1616.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos luego de verificar que la calidad y el funcionamiento de los apoyos no se hayan alterado como consecuencia de los trabajos de limpieza, que éstos se hayan limpiado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde se efectuó la limpieza de los apoyos haya quedado completamente limpia. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, contará el número de apoyos en los que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1616.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para limpieza de apoyos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de los apoyos se medirá y pagará por unidad efectivamente limpiada a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1616.51	Limpieza de apoyos	unidad

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento periódico incluidas en estas especificaciones en relación con los puentes, comprenden las siguientes actividades:

1621 Limpieza de superficies de concreto con agua a presión
1622 Limpieza de superficies metálicas con agua a presión
1623 Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero
1624 Reemplazo de juntas de dilatación
1625 Reposición de apoyos
1626 Reparación de carpeta asfáltica
1627 Construcción y reposición de drenes
1628 Reparación, limpieza y pintura de barandas
1629 Recalce de cimentación

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Limpieza de superficies de concreto con agua a presión**	1621

1621.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la aplicación de agua a baja presión sobre las superficies de los elementos de concreto de los puentes, tales como estribos, pilas, aletas, vigas, diafragmas, placa y cualquier otro elemento del mismo material que haga parte de la estructura, con el fin de remover partículas de polvo, grasa, materia orgánica y microorganismos que puedan deteriorar el concreto disminuyendo la durabilidad de la estructura. La presión por utilizar deberá ser menor a 34 MPa, con el fin de evitar daños en la superficie del elemento.

En adición a la limpieza con agua, las superficies lavadas se deberán secar empleando aire a presión.

1621.2 MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se requiere agua de las mismas características que la exigida para la elaboración de mezclas de concreto hidráulico y eventualmente un detergente industrial.

1621.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La ejecución de esta actividad requiere, en algunas oportunidades, el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que los vaya a realizar deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 del 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

Ante todo, se deberán alistar los equipos de apoyo necesarios para la limpieza: andamios o escaleras, o vehículo de mantenimiento con canasta de elevación o de inspección bajo el puente, según se requiera. Siempre que el Interventor lo considere necesario, se deberán colocar vallas para el control de erosión con el fin de proteger los taludes durante la operación.

A continuación, se procederá a la limpieza de las superficies de concreto del puente, empleando una máquina hidrolavadora aplicando agua limpia, con una presión variable no mayor de 34 MPa, con el fin de remover de polvo, grasa, materia orgánica y, en general, todo material deletéreo que afecte la estética o pueda afectar adversamente la durabilidad del concreto. Todos los detritos que no puedan ser removidos con el chorro de agua deberán ser retirados con ayuda de cepillos de alambre u otras herramientas manuales apropiadas.

Si se encuentran nidos de aves en la estructura, se deberá consultar a la entidad ambiental competente el procedimiento a seguir antes de adelantar la operación de limpieza.

Terminado el lavado, se deberá proceder al secado de la superficie empleando un equipo de aire a presión. Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado por el Instituto cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente. Por ningún motivo se permitirá su disposición alrededor de la estructura, los taludes de la carretera, los sistemas de drenaje o corrientes de agua.

Una vez culminada la limpieza, se recomienda efectuar una inspección detallada de los diferentes elementos del puente. La estructura limpia permite apreciar, con cierta facilidad, la presencia de fisuras y otros daños que pueda presentar el concreto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en ningún elemento del puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material extraído o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1621.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de superficies de concreto con agua a presión luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción o llevará el registro de los puentes correctamente limpiados, según corresponda.

1621.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de superficies de concreto con agua a presión cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de superficies de concreto con agua a presión se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie de concreto del puente limpiada a satisfacción del Interventor, aproximado al entero, o por puente limpiado a satisfacción del Interventor, según lo establezca el contrato de mantenimiento. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1621.51	Limpieza de superficies de concreto con agua a presión	m^2
1621.52	Limpieza de superficies de concreto con agua a presión	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Limpieza de superficies metálicas con agua a presión**	1622

1622.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la aplicación de agua a presión a las superficies de los diferentes elementos metálicos de los puentes, como vigas de alma llena, celosías, arcos y cualquier otro elemento metálico que haga parte del puente, con el fin de retirar las partículas de polvo, grasa, materia orgánica, microorganismos, etc., para evitar el deterioro y la disminución de su durabilidad.

1622.2 MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se requieren agua con las mismas características que las requeridas para la elaboración de concreto hidráulico y un detergente industrial.

1622.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En algunos casos, la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o reemplacen en el futuro.

La limpieza de las superficies metálicas con agua a presión, se deberá efectuar de acuerdo con lo pertinente de las especificaciones SSPC-SP WJ-1/NACE WJ-1 (Waterjet Cleaning of Metals – Clean to Bare Substrate), SSPC-SP WJ-2/ NACE WJ-2 (Waterjet Cleaning of Metals— Very Thorough Cleaning), SSPC-SP WJ-3/NACE WJ-3 (Waterjet Cleaning of Metals – Thorough Cleaning), y SSPC-SP WJ-4/NACE WJ-4, (Waterjet Cleaning of Metals – Light Cleaning).

Se deberá proceder a la limpieza teniendo en cuenta las siguientes escalas de presión de salida del agua, cuya selección dependerá de las condiciones iniciales que tenga la superficie de acero:

- Limpieza con agua a baja presión, con agua limpia, a presión variable menor a 34 MPa
- Limpieza con agua a alta presión, con agua limpia, a presión variable entre 34 y 70 MPa
- Limpieza con chorros de agua a alta presión, con agua limpia, presión variable de 70 a 210 MPa
- Limpieza con chorros de agua a ultra-alta presión, con agua limpia, a presión sobre 210 MPa

A presiones menores a 34 MPa serán removidos restos de óxidos, escombros, materiales en depresiones y picaduras, pero no el óxido profundo o la corrosión. En este caso, la superficie limpiada no alcanzará un color mate uniforme.

A presiones de entre 34 y 70 MPa se obtiene un color final mate uniforme y, a menos que se empleen sustancias antioxidantes, pasará a un color oscuro rápidamente.

A presiones entre 70 y 210 MPa los productos negros (óxido/magnetita) serán removidos lentamente; se obtendrá un color mate uniforme y, a menos que se empleen sustancias antioxidantes, pasará a un color oscuro rápidamente. Los productos negros (óxido/magnetita) serán removidos, así como pintura, esmalte, oxido rojo y hojas de polipropileno. Los contaminantes químicos serán removidos gradualmente.

En la limpieza con agua a ultra presión (superior a 210 MPa) se obtendrá un color mate uniforme y, a menos que se empleen sustancias antioxidantes, pasará a un color oscuro rápidamente. El material superficial, incluyendo la mayoría de costras de laminación es removido del material de base. La costra de laminación extremadamente bien adherida puede requerir un tiempo adicional del chorro focalizado. Contaminantes no visibles (cloruros, sulfatos, etc.) serán removidos junto con la mayoría de los materiales radiactivos. Como el retiro de la materia prima puede ocurrir con el uso prolongado de esta presión, afectando la sección transversal de los componentes, el ingeniero responsable deberá aprobar y supervisar el procedimiento.

Durante la limpieza es importante evitar que el agua a presión desprenda la película reflectiva, lo cual puede afectar su funcionalidad. Así mismo, se debe tener en cuenta que la limpieza con chorro de agua a presión no produce perfil de anclaje; lo que se obtiene es la reutilización del perfil de anclaje que presenta la superficie metálica del elemento en el momento en que se limpia.

Una vez terminada la limpieza con el chorro de agua se deberá proceder al secado de la superficie empleando un equipo de aire a presión. Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en los elementos metálicos, en el resto del puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1622.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza de superficies metálicas con agua a presión luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde ella se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos que puedan resultar de la presente actividad, hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción o llevará el registro de los puentes correctamente limpiados, según corresponda.

1622.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de superficies metálicas con agua a presión cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza de superficies metálicas con agua a presión se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie metálica del puente limpiada a satisfacción del Interventor, aproximado al entero, o por puente limpiado a satisfacción del Interventor, según lo establezca el contrato de mantenimiento. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1622.51	Limpieza de superficies metálicas con agua a presión	m^2
1622.52	Limpieza de superficies metálicas con agua a presión	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero	1623

1623.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la protección de la estructura metálica mediante limpieza con chorro de arena (sandblasting) y pintura. Esta especificación es de aplicación en superficies que presenten áreas con corrosión severa, corrosión con laminaciones y picaduras y donde la pintura haya perdido adherencia, que excedan el 10% de la superficie total de la estructura o del elemento en estudio, o de estructuras nuevas sin recubrimiento.

1623.2 MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son agua, solventes (Norma SSPC-SP-1), arena (Norma SSPC-SP-7/NACE No. 4) y pintura epóxica de marca reconocida para este tipo de trabajo.

1623.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En algunos casos, la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o reemplacen.

Para la limpieza de la estructura metálica de los puentes se recomienda el cierre parcial de un carril de circulación. Para la iniciación de las labores de limpieza es indispensable instalar algún tipo de aislante, junto con la colocación de señales preventivas y dispositivos de seguridad, para garantizar la seguridad de los operarios y, a su vez, evitar daños a los vehículos al circular sobre el puente durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá presentar un plan de trabajo, proponiendo varios frentes de trabajo, según la magnitud de la estructura metálica, para revisión y eventual aprobación del Interventor. Las labores de limpieza con chorro de arena, se efectuarán en dirección de adentro hacia afuera y de arriba hacia abajo.

Consideraciones de limpieza:

Se efectuará una limpieza general de la estructura con chorro de arena (sansdblasting). Existen varios grados para llevarla a cabo, dependiendo del estado en que se encuentre la pintura y la calificación de corrosión obtenida: leve, moderada o severa. Al respecto, se deberán aplicar los procedimientos recomendados en el manual de pintura de la SSPC (The Society for Protective Coatings).

- Para superficies cuyas capas de pintura se encuentren deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y cuya calificación corresponda a corrosión moderada con zonas extendidas de óxido, sin descamación (costra de laminación) del metal, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo "*grado comercial*" de acuerdo a la norma SSPC–SP–6/NACE No. 3.

- Para superficies cuyas capas de pintura estén deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con o sin descamación de la superficie (costra de laminación) y cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo "*grado metal casi blanco*" de acuerdo a la norma SSPC – SP-10/NACE No. 2.

- Para superficies cuyas capas de pintura estén totalmente deterioradas en áreas mayores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con escamado de la superficie (costra de laminación) cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro de arena a presión "*grado metal blanco*", conforme a la norma SSPC-SP-5/NACE No. 1. Además, en caso de que no se elimine el escamado, éste se desprenderá con ayuda de herramientas manuales.

Salvo que en los documentos del proyecto de mantenimiento se establezca algo en contrario, los sistemas de contención y los procedimientos para minimizar o prevenir el escape de emisiones del área de trabajo se deberán ajustar a lo establecido en la SSPC-Guide 6, "*Guide for containing debris generated during paint removal operations*".

Concluida la labor de limpieza, se deberán retirar las partículas remanentes de polvo, arena etc., empleando un soplete con aire seco. Al finalizar la labor de limpieza, se deberá obtener una superficie rugosa que garantice un perfil de anclaje entre 2.0 y 3.0 mils (1 mil = 25.4 micrómetros), para asegurar rugosidad y adherencia en el proceso de pintar nuevamente la estructura.

Consideraciones de pintura:

El color de la pintura del acabado será escogido por el Instituto Nacional de Vías; sin embargo, las capas de pintura base y de acabado deberán tener colores distintos con el fin de verificar su aplicación correcta y uniforme. Todas las pinturas e imprimantes deberán estar contenidos en depósitos sellados y envasados por el fabricante. Las recomendaciones e instrucciones emanadas por éste son de obligatorio cumplimiento en cuanto a la preparación de las superficies y aplicación de las capas de pintura. Las pinturas por utilizar deberán provenir de un fabricante de marca reconocida.

Se aplicará un sistema de tres capas, con las siguientes características:

- Una primera capa de pintura (primer) tipo epoxi zinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils. Al momento de la aplicación, la superficie deberá estar

completamente libre de humedad, grasas, óxidos y otros contaminantes; se debe evitar la limpieza de la superficie con agua o con disolventes que al evaporarse dejen residuos grasosos.

- Una capa intermedia (barrera) de pintura epoxi-poliamida, con un espesor de película seca de 2 a 3 mils.

- Una capa de acabado (presentación) tipo poliuretano, con un espesor de película seca de 2 a 3 mils.

La aplicación se deberá realizar en instantes en que la temperatura ambiente se encuentre entre 5 y 50 °C y la humedad no exceda de 85 %.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que a la pintura fresca se le adhieran partículas de polvo, lluvia, humo, etc. La pintura se deberá efectuar siempre en horas diurnas.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en el puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1623.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Además, que los productos de descarte resultantes de la presente actividad hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1623.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero se medirá y pagará por metro cuadrado de superficie metálica del puente limpiada y pintada a satisfacción del Interventor, aproximado a la décima de metro cuadrado. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1623.51	Limpieza con chorro de arena y pintura de estructuras de acero	m^2

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Reemplazo de juntas de dilatación**	1624

1624.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la remoción de una junta, bien sea metálica o elastomérica, que se encuentre en mal estado y requiera su reemplazo por una unidad nueva. La junta nueva podrá ser del mismo tipo de la defectuosa o, por el contrario, podrá ser de otro tipo que ofrezca mayor durabilidad. El tipo de la nueva junta de dilatación será el indicado en los documentos del proyecto de mantenimiento.

Esta actividad comprende el retiro de todo el pavimento y el concreto deteriorado en la zona adyacente a las juntas de dilatación, su reposición y la instalación de las nuevas juntas.

1624.2 MATERIALES

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

- Junta de dilatación, del tipo y características requeridas por los documentos del proyecto.

- Resina epóxica, como puente adherente, apropiada para el trabajo por realizar.

- Concreto hidráulico (f'_c a 28 días = 28 MPa mínimo), que satisfaga los requisitos exigidos en el Artículo 630 de las Especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

- Acero de refuerzo (f_y= 420 MPa), que cumpla los requisitos generales exigidos en el Artículo 640 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

- Si se requiere demoler parcialmente la losa o el pavimento, se deberá disponer de mezclas del mismo tipo para la reposición.

1624.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Acciones previas:

Antes de iniciar la actividad de reposición de la junta de dilatación, el Contratista deberá presentar al Interventor, para su revisión y aprobación, la logística y el procedimiento que tiene previsto para la realización de dicha actividad. Así mismo, si los documentos del contrato lo exigen, deberá presentar también el diseño de la nueva junta de dilatación.

La ejecución de esta actividad exige el cierre parcial o total de la carretera. Si resulta suficiente con un cierre parcial, se permitirá el paso vehicular por el (los) otro(s) carril(es) de circulación. Durante este cierre, se procederá a remover la junta parcialmente y limpiar y adecuar el sitio para la instalación de la nueva junta. Posteriormente, se procederá a instalar una cubre placa o algún otro tipo de dispositivo para permitir el paso provisional, que salve la luz del área de trabajo donde se instalará la nueva junta, habilitando el paso vehicular por este carril.

Si para la ejecución del trabajo se requiere el cierre total de la carretera sobre la cual se localiza el puente, se solicitará al Instituto expedir el acto administrativo por medio del cual se autoriza el cierre y se divulgarán, por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles de éste.

Procedimiento de reposición de junta:

Si el trabajo se va a realizar con cierre parcial de vía, el procedimiento será el siguiente:

- La junta por reemplazar deberá ser removida mediante un procedimiento que asegure que no se producirán daños a los concretos adyacentes a la zona ni a las armaduras de los mismos. Para retirar la junta se deberá formar una caja dentro del concreto que la rodea, para lo cual el área por remover deberá ser marcada, para luego cortarla con disco por su perímetro. La profundidad será la que se especifique en los diseños; en caso de encontrarse acero de refuerzo, el Interventor determinará si es necesario dejar los refuerzos encontrados una cierta longitud para obtener el traslapo requerido con el nuevo acero de refuerzo. La longitud mínima de traslapo deberá estar indicada en los planos; de lo contrario, será la aprobada por el Interventor. El concreto se deberá demoler hasta el nivel necesario para retirar la junta existente mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de masa), 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 junta, se deberá verificar que el concreto subyacente se encuentre en buenas condiciones.

- En caso de que se requiera la reposición de las vigas de apoyo, éstas se deberán demoler dejando el sitio libre de partículas, grasa etc. Se instalarán los aceros de refuerzo, con la figuración que aparezca en los planos, quedando pendiente únicamente la fundida del concreto de las vigas, la aplicación del adhesivo y la instalación de junta.

- En el caso de una junta metálica, no se permiten soldaduras discontinuas para los anclajes de las juntas con las varillas. Las soldaduras deberán ser continuas, para evitar que se revienten por fatiga quedando la junta suelta y causando golpeteo sobre la estructura.

Si el trabajo se va a realizar con cierre total de la vía, el procedimiento para la instalación de la junta metálica o elastomérica será el siguiente:

- Las paredes y el fondo del cajón se deberán limpiar mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Asimismo, se deberá remover, mediante escobillado, todo el óxido de los hierros a la vista.

- Se aplicará el aditivo de adherencia a las paredes y al fondo de la caja mediante brocha, rodillo u otro elemento apropiado. El concreto de relleno se deberá vaciar mientras el aditivo de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto. El concreto deberá contener un acelerante adecuado siempre que el Instituto requiera la apertura de la carretera en un plazo breve.

- El concreto se deberá compactar mediante vibradores de inmersión o de pared, pudiéndose utilizar varillas de acero sólo donde ellos no puedan entrar. El curado se deberá realizar mediante una membrana de curado o manteniendo humedad constante, durante un periodo de 7 días.

- La junta se deberá instalar 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 la colocación del concreto.

Se rechazará el trabajo si la nueva junta presenta desniveles superiores a 3 mm respecto del pavimento que la rodea o se encuentra suelta o desalineada.

Si con motivo del reemplazo de la junta se han removido capas de pavimento, ellas se deberán reemplazar con materiales, mezclas y procedimientos constructivos que satisfagan las exigencias de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en la junta, el puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material extraído y sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1624.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reemplazo de juntas de dilatación luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias y apropiadamente niveladas. Además, que los productos resultantes de la limpieza hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá la longitud en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1624.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el reemplazo de juntas de dilatación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

La reposición del pavimento demolido deberá cumplir los requisitos de ejecución y calidad exigidos por la especificación general de construcción del Instituto que sea aplicable según el tipo de mezcla utilizada, y deberá quedar incluida dentro del precio unitario de esta actividad. Solamente habrá pago separado por el concreto hidráulico empleado para la reposición de las vigas que se deban demoler. El reconocimiento se hará de acuerdo con el Artículo 630 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el reemplazo de juntas de dilatación se medirá y pagará por metro lineal de junta reemplazada a satisfacción del Interventor, aproximado al decímetro. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1624.51	Reemplazo de juntas de dilatación utilizando juntas metálicas	m
1624.52	Reemplazo de juntas de dilatación utilizando juntas elastoméricas	m

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Reposición de apoyos**	1625

1625.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la sustitución de los apoyos que transmiten las cargas de la superestructura a la infraestructura o subestructura del puente que, debido al uso y a la acción de los agentes ambientales, presenten daños como aplastamiento, agrietamiento y deformación de las almohadillas de material elastomérico y corrosión severa en las placas y aditamentos metálicos.

Salvo que se indique expresamente de otra manera, los apoyos de reposición serán de material elastomérico. En caso de que se defina otro tipo de material, se requerirá una especificación particular.

Si se detecta concreto deteriorado bajo los apoyos, armadura a la vista o con un recubrimiento inferior al requerido, se deberán realizar previamente las reparaciones necesarias, considerando que la base de soporte de los apoyos es relevante para la estructura. Estas reparaciones previas no forman parte de la presente actividad.

1625.2 MATERIALES

Los apoyos deberán cumplir los requisitos exigidos en el numeral 642.2.1 del Artículo 642, *"Apoyos y sellos para juntas de puentes"*, de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

El mortero que se emplee para la nivelación del soporte de los apoyos deberá ser un producto preparado por un fabricante reconocido. Deberá consistir en una mezcla cementicia de alta resistencia, conformada por agregados de granulometría controlada y aditivos exentos de cloruros y componentes metálicos.

1625.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Acciones previas:

Antes de iniciar la actividad de reposición de apoyos, el Contratista deberá presentar al Interventor, para su revisión y eventual aprobación, la logística y el procedimiento previstos para llevar a cabo esta actividad. Junto con el procedimiento constructivo, deberá presentar cálculos sobre el número de gatos requeridos para la maniobra de gateo de la superestructura y la capacidad mínima de carga requerida por ellos, con los factores de carga y resistencia estipulados en la norma colombiana de diseño de puentes CCP-2014, o la que la reemplace en el futuro.

De igual forma, deberá presentar las especificaciones técnicas de los nuevos apoyos, acompañadas de los respectivos soportes estructurales. Es perentorio que dichos elementos hayan sido fabricados por una firma reconocida y con amplia experiencia en el tema. En caso de tratarse de luces continuas, deberá presentar cálculos estructurales detallados sobre las solicitaciones a las que van a estar sometidos elementos tales como vigas, diafragmas etc., ante los desplazamientos diferenciales generados por el gateo de la estructura.

El Contratista deberá disponer de un gato adicional al número de gatos definidos en las memorias de cálculo, ante la eventualidad de que alguno de los requeridos presente una falla mecánica.

El Contratista deberá verificar si los diafragmas o riostras, junto con las vigas, están en capacidad de soportar las acciones generadas por el levantamiento de la superestructura. En caso de no presentar un buen comportamiento, dichos elementos deberán ser reforzados previamente a la maniobra del gateo. Esta acción no forma parte de la presente actividad.

El personal asignado a la reposición de los apoyos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o reemplacen en el futuro.

Para la reposición de los apoyos de los puentes es necesario el cierre total de la carretera; por tal motivo, se deberá solicitar al Instituto la expedición del acto administrativo por medio del cual se autoriza dicho cierre, y se divulgarán por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles de éste.

Procedimiento de reposición del apoyo:

Ante todo, se deberá limpiar la zona donde se asienta el apoyo y sus alrededores, removiendo vegetación, óxido, tierra y cualquier otro material extraño.

Se deberán reemplazar los apoyos, de cualquier tipo, que se encuentren desalineados respecto del eje de la viga, que no estén sensiblemente paralelos al plano de apoyo de la viga, o que presenten deformaciones, aplastamientos de sus caras laterales o cualquier otra evidencia de deterioro.

El apoyo de reemplazo se deberá colocar sobre una superficie perfectamente horizontal y lisa, localizada a la cota exacta especificada en los planos. Para ello, siempre que sea necesario, se deberá preparar la superficie de soporte mediante la colocación de un mortero de las características indicadas en el numeral 1625.2. Antes de colocar el mortero, se deberá limpiar el área con aire a presión libre de aceites.

Una vez colocado el mortero, se deberá verificar que la superficie terminada quede, cuando menos, 25 mm por encima de la armadura del concreto.

Cuando el mortero de nivelación haya fraguado totalmente, se procederá a la colocación de los nuevos apoyos. Se colocarán los gatos bajo los diafragmas o riostras de apoyo, levantando la superestructura hasta la altura necesaria para realizar la maniobra. El accionamiento de los gatos deberá ser simultáneo, de manera que no se modifique la pendiente del puente.

Se procederá a colocar apoyos provisionales bajo las riostras, verificando que los gatos desarrollen la misma fuerza y que al bajar las vigas se conserve la pendiente original del puente.

Se retirarán los apoyos deteriorados, se limpiará la superficie de apoyo y se procederá a instalar los nuevos apoyos bajo las vigas.

Se levantará nuevamente la superestructura para retirar los apoyos provisionales y luego regresar la superestructura a su posición original.

El Contratista podrá presentar un procedimiento diferente al descrito para la sustitución de apoyos, para la revisión del Interventor. Si éste lo encuentra apropiado lo podrá autorizar. Dicha aprobación no implicará ninguna modificación en el precio unitario pactado en el contrato para la reposición de apoyos.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en el puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material extraído o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1625.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reposición de apoyos luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde ellos se repusieron y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la reposición hayan sido retirados y trasladados y

dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, llevará la cuenta de los apoyos repuestos a satisfacción.

1625.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reposición de apoyos cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reposición de apoyos se medirá y pagará por unidad repuesta a satisfacción del Interventor.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1625.51	Reposición de apoyos	unidad

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Reparación de carpeta asfáltica**	1626

1626.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para reparar desprendimientos y otros deterioros localizados de la capa de rodadura asfáltica de un puente. También aplica a la reposición total de la capa de rodadura del puente.

1626.2 MATERIALES

Ligante:

Se empleará una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida tipo CRR-1 o CRR-2, que cumpla los requisitos de calidad indicados en el Artículo 411, "*Suministro de emulsión asfáltica*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Mezcla asfáltica:

Se empleará una mezcla densa en caliente, con una granulometría del tipo MDC-19 de la Tabla 450-6 del Artículo 450, "*Mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (concreto asfáltico)*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. El cemento asfáltico por utilizar se elegirá de acuerdo con los criterios indicados en la Tabla 450-8 del mismo Artículo. Si el tránsito previsto en la carretera donde se encuentra el puente es de clase NT3, se deberá emplear un asfalto modificado con polímeros.

La dosificación de la mezcla se determinará siguiendo los criterios de diseño indicados en el mismo Artículo.

1626.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Reparaciones localizadas:

Debido a que la realización de este trabajo implica la ejecución de excavaciones aisladas en el pavimento del puente, se deberán implementar con extremo rigor las medidas de señalización y ordenamiento del tránsito que sean necesarias para garantizar la circulación segura, de acuerdo con las indicaciones del manual de señalización vial del Ministerio de Transporte.

Demarcación de las áreas por parchar:

Antes de dar inicio a los trabajos de corte del pavimento, se marcarán las áreas por someter a reparación, las cuales deberán abarcar las zonas dañadas del pavimento en reparación más, aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones a cada lado. La

demarcación se efectuará haciendo uso de figuras geométricas, cuadradas o rectangulares, cuyas caras longitudinales y transversales deberán ser, respectivamente, paralelas y perpendiculares al eje de la carretera.

Efectuada la demarcación y antes de iniciar los trabajos de excavación para reparar el pavimento, se deberá diseñar un plan para la remoción y el reemplazo de la carpeta, que minimice las molestias a los usuarios y suprima los peligros para todo tipo de tránsito que haga uso del puente.

Corte y retiro de la mezcla existente:

La capa asfáltica del área delimitada deberá ser cortada con una máquina cortadora de pavimento hasta una profundidad de 30 mm o hasta encontrar el concreto de la losa del puente.

La mezcla asfáltica ubicada dentro del perímetro aserrado se deberá remover empleando herramientas manuales como taladros neumáticos livianos y picos, debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte, para formar una caja. Si el tamaño de la reparación lo permite, se podrá emplear una máquina fresadora. La capa asfáltica se deberá remover hasta la profundidad en que se encuentre mezcla firme, aunque lo usual es removerla en todo su espesor.

Las paredes y el fondo de la caja se deberán limpiar mediante un barrido enérgico que elimine todas las partículas sueltas y luego, mediante soplado, se eliminará todo el polvo remanente. Las paredes deberán quedar firmes, y ellas y el fondo de la caja deberán quedar perfectamente limpios.

Cargue, transporte, descargue y disposición de la mezcla removida:

La mezcla removida deberá ser cargada y transportada a los sitios de disposición indicados en los documentos del contrato o autorizados por el Interventor. El material deberá ser transportado el mismo día en que sea excavado y deberá quedar dispuesto en el vertedero de manera que cumpla las reglamentaciones vigentes al respecto.

Construcción del parche:

Tanto el fondo como las paredes de la caja la superficie se recubrirán con emulsión asfáltica, utilizando medios manuales que permitan regarla de manera uniforme, con una dosificación del orden de 200 a 300 g/m^2 de ligante residual.

Una vez que la emulsión haya roto, la mezcla asfáltica se extenderá y nivelará empleando rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm por encima del pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier

exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o metálico liso de un peso compatible con la estructura y que asegure alcanzar la densidad especificada. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

La mezcla se deberá compactar hasta alcanzar la densidad especificada en el Artículo 450 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto. Se deberán cumplir, además, el resto de requisitos señalados en el numeral 450.5.2 de ese Artículo.

Reposición total de la capa de rodadura:

Cuando se requiera la reposición total de la capa de rodadura, la capa existente se deberá remover mediante fresado, siguiendo el procedimiento mencionado en la Actividad 1229 de estas especificaciones.

En este caso, el riego de liga se deberá realizar en acuerdo con el numeral 421.4 del Artículo 421 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto y la capa asfáltica de reposición se extenderá y compactará siguiendo el procedimiento descrito en el Artículo 450 de las mismas.

Apertura al tránsito:

Alcanzada la densidad exigida en el Artículo 450, el tramo reparado con mezcla asfáltica en caliente se podrá abrir al tránsito tan pronto la capa de rodadura de reposición alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

Por ningún motivo se permitirá la acción de cualquier tipo de tránsito sobre capas asfálticas en ejecución.

Limitaciones en la ejecución:

No se permitirá la extensión de mezcla asfáltica en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra. La mezcla no se podrá extender cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5 °C). Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, si se deben evitar horas pico de tránsito público, se podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio.

Por ningún motivo se permitirá la reparación de la carpeta asfáltica en un puente mediante la construcción de una sobrecapa (o más de una), con el fin de evitar que la estructura se vea sometida a cargas superiores a las contempladas en su diseño.

Manejo ambiental:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente ningún elemento del puente o del entorno. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1626.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación de carpeta asfáltica en puentes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde se efectuó y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos de descarte resultantes del trabajo hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el área o el volumen en que el trabajo se haya realizado a satisfacción, según corresponda.

1626.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la reparación de la carpeta asfáltica en puentes cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

Solamente habrá pago separado por el fresado de la capa asfáltica cuando se realice una reparación total. El reconocimiento se hará de acuerdo con la Actividad 1229 de estas especificaciones. El fresado que eventualmente se realice con motivo de las operaciones de reparación localizada deberá quedar incluido en el precio unitario de la reparación parcial de la carpeta asfáltica.

Los trabajos se medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación localizada (parcial) de carpeta asfáltica se medirá y pagará por metro cuadrado reparado a satisfacción del Interventor, aproximado a la décima de metro cuadrado, cualquiera sea el espesor de la carpeta reparada. La reparación total de la carpeta asfáltica se medirá y pagará por metro cúbico compactado de reparación total realizada a satisfacción del Interventor, aproximado a la centésima de metro cúbico. En ambos casos, los resultados de las medidas se deberán reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1626.51	Reparación parcial de carpeta asfáltica	m^2
1626.52	Reparación total de carpeta asfáltica	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	Construcción y reposición de drenes	1627

1627.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la instalación de tubería en los drenes existentes a lado y lado del tablero del puente que no la posean, así como a la reposición de tubería en aquellos que la poseen pero no presenta un buen funcionamiento. Se refiere, también, a la construcción de los drenes y a la instalación de tuberías en los tableros donde ellos no existan o su cantidad se considere insuficiente.

El propósito de los drenes es evacuar las aguas de escorrentía en forma eficiente, evitando encharcamientos en la calzada y favoreciendo la durabilidad y buen funcionamiento de los elementos aledaños del puente.

1627.2 MATERIALES

- Dren, tipo tubo PVC de 76 o 100 mm de diámetro. Los documentos del proyecto de mantenimiento indicarán el diámetro por utilizar en cada caso.

- Concreto o mortero para adherir el tubo al concreto de la losa. Se podrán emplear, alternativamente, productos epóxicos apropiado para ello.

- Rejilla metálica

1627.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Si la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo, o las que las modifiquen o reemplacen en el futuro.

Ante todo, se deberá verificar el estado de los drenes existentes y determinar en cuáles de ellos se debe instalar la tubería y en cuáles se debe reemplazar.

La construcción de nuevos drenes se deberá emprender cuando se detecte que no hay el suficiente número de agujeros que asegure la capacidad requerida para evacuar las aguas de escorrentía en el tablero. En este caso, los sitios para la construcción de nuevos drenes, así como el diámetro y la inclinación de éstos serán fijados en acuerdo entre el Contratista y el Interventor, si esta información no se encuentra en los documentos del proyecto de mantenimiento.

En el caso de la instalación de tubería en orificios de drenaje existentes, la longitud del tubo y el sistema de anclaje del mismo serán definidos en el sitio. La longitud deberá ser tal que no afecte las vigas por el escurrimiento del agua.

Si existen drenes con tubería pero no se logra su funcionamiento a través del procedimiento de limpieza al cual se refiere la Actividad 1615 de estas especificaciones, el tubo existente deberá ser removido y, una vez retirado, se limpiará la perforación y se instalará un tubo nuevo en la longitud apropiada según se describe en el párrafo anterior. Este trabajo recibe el nombre de reposición en esta especificación (ítem de pago 1627.52).

En el caso de la construcción de nuevos drenes, se deberán hacer las perforaciones correspondientes, las cuales deberán tener un diámetro aproximadamente 20 mm mayor que el de la tubería por instalar. Esta actividad no deberá afectar el refuerzo de la losa. El interior de la perforación se deberá limpiar con aire a presión libre de aceite. A continuación se aplicará uniformemente a lo largo de la perforación el mortero de adherencia en la cantidad necesaria para asegurar tanto la correcta adhesión del tubo que se instalará como la impermeabilidad del espacio entre éste y la pared de la perforación. Como en los dos casos anteriores, la longitud del tubo deberá ser tal que no afecte las vigas por el escurrimiento del agua.

Por último, la rejilla se anclará a la losa del puente, para evitar su desprendimiento y desplazamiento. La función de la rejilla es evitar el paso de fragmentos de piedra, basura o vegetación que obstruyan la sección del dren impidiendo el adecuado escurrimiento del agua.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en el tablero, en el resto del puente o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1627.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de construcción y reposición de drenes luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde ellos se efectuaron y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos sobrantes o de desecho de la ejecución

de la presente actividad hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, llevará la cuenta de los drenes construidos y repuestos a satisfacción.

1627.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la construcción y reposición de drenes cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por unidad construida o instalada, independientemente de la longitud del tubo colocado y del diámetro de la perforación.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1627.51	Instalación de tubería en drenes existentes	unidad
1627.52	Reposición de drenes	unidad
1627.53	Construcción de drenes	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Reparación, limpieza y pintura de barandas**	1628

1628.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación, limpieza y pintura de barandas de puentes tanto metálicos como de concreto.

En la eventualidad de que sea necesario reponer piezas, elementos o tramos completos de barandas, bien sea en concreto o metal, estas acciones se adelantarán y reconocerán de acuerdo con los Artículos 630, "*Concreto estructural*", 632, "*Barandas de concreto*", y 650, "*Estructuras de acero*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto, según corresponda.

1628.2 MATERIALES

Barandas metálicas

Los materiales requeridos para el trabajo sobre barandas metálicas son:

- Agua
- Solventes. De acuerdo con la Norma SSPC-SP 1 de la SSPC
- Pintura

Barandas en concreto

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad sobre las barandas en concreto son:

- Agua
- Pintura

Tanto los postes como los pasamanos de las barandas en concreto se deberán pintar con pintura látex industrial, dos (2) capas de espesor uniforme, de color negro y amarillo tipo cebra.

Al momento de la aplicación del auto-imprimante, la superficie deberá estar completamente libre de humedad, grasas, óxidos y otros contaminantes; se debe evitar la limpieza de la superficie con agua o con disolventes que al evaporarse dejen residuos grasosos.

1628.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Acciones previas:

En algunos casos, la ejecución de esta actividad requiere el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que vaya a realizarlos deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 de 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o reemplacen en el futuro.

Previo a la iniciación de la limpieza profunda y aplicación de la pintura, se procederá a lavar la baranda, para retirar el polvo, grasa, vegetación, presencia de material orgánico etc.

Concluida esta actividad, se adelantarán las reparaciones a que haya lugar para garantizar su buen funcionamiento: restauración de elementos de concreto, soldadura de elementos metálicos que se encuentren sueltos o con soldaduras reventadas, enderezamiento de piezas torcidas, etc.

Ejecución del trabajo en barandas metálicas:

Efectuada la reparación de elementos metálicos, se procederá a la limpieza y pintura de la baranda.

Limpieza:

La labor de limpieza de las superficies metálicas presenta varios grados dependiendo de las condiciones y del estado de la superficie de los elementos. Al respecto, se deberán aplicar los procedimientos recomendados en el manual de pintura de la SSPC (Society for Protective Coatings).

A continuación, se describen tres (3) tipos de limpieza, dependiendo del grado de afectación de la baranda. Se dará cumplimiento al tipo de limpieza que esté contemplado en el contrato o, en su defecto, el Interventor determinará en el sitio el tipo de limpieza por utilizar.

Cuando el recubrimiento o pintura existente se encuentre en condiciones aceptables y solamente presente unas áreas degradadas muy localizadas, se recomienda una "*limpieza manual*" (especificación SSP-SP2 de la SSPC). Esto se hace con cepillo manual, con el cual se debe remover cascarilla de laminación desprendida y pintura descascarada.

Cuando la superficie de los componentes de acero es aceptable, se recomienda utilizar la "*limpieza con chorro de agua a altas presiones*". Este tipo de limpieza no produce perfil de anclaje; por lo tanto se considerará el perfil de anclaje que presenta la superficie metálica

en el momento de proceder a su limpieza. Ver Actividad 1622 de las presentes especificaciones para mayor detalle.

Cuando se presentan áreas con corrosión severa, corrosión con laminaciones y picaduras y donde la pintura haya perdido adherencia, se recomienda utilizar la "*limpieza con chorro de arena a presión*". Con este tipo de limpieza, se logra un perfil de anclaje que mejora las condiciones de adherencia. Dependiendo del estado en que se encuentre la pintura y la calificación de corrosión obtenida, leve, moderada o severa, se determina el grado de limpieza a utilizar. Ver Actividad 1623 de las presentes especificaciones para mayor detalle.

Pintura:

Salvo que los documentos del proyecto de mantenimiento señalen lo contrario, la pintura se aplicará en dos capas de la siguiente manera:

- Un auto-imprimante tipo epoxi zinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils.
- Una segunda capa de acabado (presentación) tipo poliuretano con un espesor de película seca de 3 mils.

La aplicación se deberá realizar en instantes en que la temperatura ambiente se encuentre entre 5 y 50 °C y la humedad no exceda de 85 %.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que a la pintura fresca se le adhieran partículas de polvo, lluvia, humo, etc. La pintura se deberá efectuar siempre en horas diurnas.

Ejecución del trabajo en barandas de concreto:

La limpieza a las barandas en concreto, se realizará con agua a presión o aire comprimido. La pintura existente se retirará con lija o con grata.

Concluida la labor de limpieza, se procederá a efectuar las reparaciones superficiales a que haya lugar. Esta reparación se efectuará con mortero epóxico. Ver Actividad 1153 para más detalles.

Se aplicará con brocha la primera capa de látex, en colores negro y amarillo, tipo cebra. La segunda capa de látex se aplicará cuando la primera capa se encuentre completamente seca. No se deberá pintar cuando la humedad relativa sea superior al 75%.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en las barandas, en el puente o en el entorno.

Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1628.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de reparación, limpieza y pintura de barandas tanto metálicas como en concreto, luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que las áreas donde se efectuaron los trabajos y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los productos resultantes de la presente actividad, hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá las longitudes en las que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1628.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para reparación, limpieza y pintura de barandas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la reparación, limpieza y pintura de barandas, se medirá y pagará por metro lineal de trabajo realizado a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Las labores de reposición de piezas, elementos o tramos completos de barandas, bien sea en concreto o metálicos, se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo a lo estipulado en los Artículos 630, 632 y 650 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	Reparación, limpieza y pintura de barandas	1628

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1628.51	Reparación, limpieza manual y pintura de barandas de acero	m
1628.52	Reparación, limpieza con agua a presión y pintura de barandas de acero	m
1628.53	Reparación, limpieza con chorro abrasivo y pintura de barandas de acero	m
1628.54	Reparación, limpieza con agua a presión y pintura de barandas de concreto	m

Página en blanco

ELEMENTO	PUENTES	1600
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE PUENTES	1620
ACTIVIDAD	**Recalce de cimentación**	1629

1629.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la reparación de la cimentación (pilas, estribos o aletas) del puente o pontón mediante la colocación de concreto ciclópeo, en el área donde se ha perdido parcialmente área de contacto entre el apoyo y el suelo de fundación.

Previo a efectuar el realce de las cimentaciones, se debe verificar que la zapata no presente fisuras, en caso tal, debe ser reparada la superficie de concreto.

Esta actividad incluye el manejo de aguas del rio, aguas arriba del mismo, para su desvío, delimitación del área de trabajo, excavación, encofrado, colocación de concreto y del relleno en caso de requerirse.

1629.2 MATERIALES

El material requerido para la ejecución de esta actividad es concreto ciclópeo de las características descritas en el numeral 630.2 del Artículo 630, "*Concreto Estructural*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Se requieren, también, aditivos acelerantes, cuyo uso será responsabilidad directa del Contratista, así haya sido aprobado por el Interventor.

1629.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes iniciar los trabajos, se debe efectuar una inspección detallada del estado de los elementos estructurales, verificando el estado de la zapata y si presenta fisuras o si el elemento estructural presenta algún tipo de asentamiento diferencial. Si se presentan fisuras, se procederá a su reparación de acuerdo con la Actividad 1152 de estas especificaciones. Para facilitar y garantizar un buen trabajo, las inspecciones de las bases de los apoyos del puente y sus reparaciones y recalces se deberán realizar en épocas de estiaje, es decir cuando el río o quebrada presente el nivel más bajo en su lámina de agua.

En caso de que la socavación esté acompañada de un asentamiento, el Contratista definirá las acciones a emprender (apuntalamiento de la estructura etc.), para garantizar la estabilidad del elemento y de la estructura del puente. Estas acciones no se podrán emprender sin la aprobación previa del Interventor.

Se deberá determinar con precisión el área del cimiento afectada para definir el manejo de la corriente en cuanto a encauzamiento y desvío aguas arriba del puente. Dependiendo de las condiciones particulares del lecho del río o quebrada (caudal, velocidad, pendiente etc.), se establecerá si es suficiente el empleo de equipo del tipo retroexcavadora o si resulta

viable la utilización de bolsa-arenas, gaviones o bolsacretos. La labor de desvío y encauzamiento del cauce deberá quedar cubierta por una especificación particular y deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente para ello.

Cualquier excavación cerca al cimiento se debe hacer en forma controlada, para no comprometer su estabilidad. Antes de proceder al recalce se deberá retirar todo el material suelto que se encuentre debajo del cimiento.

Por último, se deberá preparar y vaciar el concreto ciclópeo con aditivos acelerantes hasta llenar completamente la cárcava.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán causar afectaciones innecesarias en la cimentación, en la estructura del puente, en el cauce o en el entorno. Si ello ocurre, las labores se suspenderán de inmediato y cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado cualquier material removido o sobrante, de la forma exigida por la autoridad ambiental correspondiente.

1629.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de recalce de cimentación luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área donde ellos se efectuaron y las zonas aledañas hayan quedado completamente limpias. Además, que los materiales excavados y los productos sobrantes de la presente actividad hayan sido retirados y trasladados y dispuestos correctamente en vertedero aprobado. Así mismo, medirá el volumen de recalce realizado a satisfacción.

1629.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el recalce de cimentación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo de acuerdo con lo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, el recalce de cimentación se medirá y pagará por

metro cúbico de concreto ciclópeo instalado a satisfacción del Interventor, aproximado a la décima de metro cúbico. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1629.51	Recalce de cimentación	m^3

Página en blanco

1701 OBJETO

El Elemento 1700 contempla algunas intervenciones básicas de mantenimiento tanto sobre la obra civil como sobre los sistemas electromecánicos de los túneles. Las actividades cubiertas por estas intervenciones son las siguientes:

1710 Mantenimiento rutinario de túneles

1711 Limpieza de túnel
1712 Mantenimiento del sistema de drenaje
1713 Mantenimiento de la demarcación en túnel
1714 Limpieza del pavimento en túnel
1715 Inspección visual de estructuras en concreto

1720 Mantenimiento periódico de túneles

1721 Mantenimiento del sistema de drenaje
1722 Reparaciones de concreto
1723 Manejo de filtraciones

1730 Mantenimiento de sistemas electromecánicos

1731 Mantenimiento preventivo del sistema de iluminación
1732 Inspección del sistema de ventilación
1733 Inspección de instalaciones eléctricas

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE TÚNELES	1710

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento que se consideran en estas especificaciones en relación con el mantenimiento rutinario de túneles comprenden las siguientes actividades:

1711 Limpieza de túnel
1712 Mantenimiento del sistema de drenaje
1713 Mantenimiento de la demarcación en túnel
1714 Limpieza del pavimento en túnel
1715 Inspección visual de estructuras en concreto

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Limpieza de túnel**	1711

1711.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la mantención del nivel requerido de reflectividad de luz en las paredes del túnel a través de su limpieza.

A la entrada y a la salida de un túnel, los ojos de los usuarios se deben ajustar rápidamente al cambio de luminosidad. En consecuencia, la mayor intensidad de luminosidad está localizada en los portales de entrada y salida. La reflectividad usa todas las superficies del túnel, incluyendo el pavimento, pero las paredes son mucho más importantes. Por lo tanto, las paredes del túnel y el pavimento se deben mantener limpios para conservar los niveles de reflectividad.

Asimismo, desde el punto de vista ambiental, una combinación de iluminación de bajo consumo y materiales reflectivos limpios reducen los requerimientos del sistema de iluminación y los consumos de energía.

1711.2 MATERIALES

Los materiales requeridos son agua a presión y detergente.

1711.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Primero que todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad que corresponda al tipo de cierre (parcial o total), de manera de garantizar la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Si para realizar la limpieza se requiere el cierre total del túnel, se solicitará al Instituto expedir el acto administrativo por medio del cual se autoriza el cierre y se divulgarán, por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles de éste.

El procedimiento de limpieza incluye:

- La aplicación de agua a presión y detergente a las paredes del túnel

- Se limpian las superficies con un cepillo que gira y elimina la suciedad. Para eliminar el riesgo de daño a las superficies, los cepillos giratorios pueden incluir en su cabeza sensores de presión. Mientras la limpieza sobre la superficie de concreto se hace con los cepillos, la limpieza de la iluminación y demás equipos solo se hace con el agua a presión

– Se enjuagan las superficies con chorros de agua

– Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo

Por ningún motivo se permitirá la disposición del agua utilizada y los elementos removidos en los sistemas de drenaje o en corrientes de agua.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1711.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará los trabajos de limpieza del túnel luego de verificar que se han realizado correctamente de acuerdo con lo que establece esta especificación y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, que los materiales sobrantes del trabajo han sido retirados y depositados en vertedero aprobado. También, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a su satisfacción.

1711.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de túnel cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado, aproximado al entero, de limpieza de túnel efectuada a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1711.51	Limpieza de túnel	m^2

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Mantenimiento del sistema de drenaje**	1712

1712.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al mantenimiento rutinario del sistema de drenaje que tiene como propósito evitar la formación de depósitos endurecidos dentro de las tuberías y demás componentes del sistema.

El mantenimiento rutinario del sistema de drenaje incluye: (1) enjuague a baja presión de todas las tuberías; (2) limpieza de pozos y sumideros, arquetas de registro y filtros; y (3) mantenimiento de los sistemas de bombeo y de todos sus componentes.

1712.2 MATERIALES

Para limpiar y lavar las tuberías y sumideros del sistema de drenaje solo se requiere un adecuado suministro de agua.

1712.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Para realizar el mantenimiento del sistema de drenaje, se deberá disponer de un suministro de agua adecuado. El mantenimiento se realizará utilizando un volumen considerable de agua para la limpieza y lavado a baja presión. Una baja presión puede ser del orden de 480 kPa para un chorro de 100 mm, y un caudal apropiado puede ser del orden de 75 l/ min.

Una vez terminado el trabajo, se deberán limpiar los componentes del equipo de bombeo utilizado, así como el área de trabajo.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1712.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la actividad de limpieza y lavado del sistema de drenaje se ejecutó satisfactoriamente y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia.

1712.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el mantenimiento del sistema de drenaje cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por precio global.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1712.51	Mantenimiento del sistema de drenaje	precio global

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Mantenimiento de la demarcación en túnel**	1713

1713.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al mantenimiento de la demarcación sobre el pavimento en un túnel.

Durante la operación, se va acumulando el polvo sobre la calzada haciendo que la demarcación sobre el pavimento se vuelva opaca. Asimismo, el ambiente agresivo dentro del túnel genera un desgaste acelerado de ella. Ambos eventos generan la pérdida de capacidad reflectiva de la demarcación y, en consecuencia, disminución de la efectividad para transmitir la información requerida a los usuarios.

1713.2 MATERIALES

La pintura a utilizar para recuperar los niveles reflectantes de la demarcación será termoplástica que se caracteriza por su capa gruesa y su resistencia al desgaste.

Las tachas reflectivas serán remplazadas por un producto similar al previamente instalado y que cumpla todos los requerimientos técnicos de reflectividad. La pintura y otros materiales requeridos deberán ccumplir los requisitos pertinentes del numeral 700.2 del Artículo 700, "*Líneas de demarcación y marcas viales*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Se requiere agua para la limpieza de la demarcación.

1713.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

La demarcación existente se limpiará con manguera de agua a presión.

En caso de que la demarcación existente haya perdido su capacidad reflectante, se repinta con pintura termoplástica. Se seguirán, en lo que resulte aplicable, las instrucciones del numeral 1521.3 de la Actividad 1521 de estas especificaciones.

Se reemplazan las tachas reflectantes que no estén cumpliendo adecuadamente su función y se reponen las que se hayan perdido. Se seguirá, en lo pertinente, el procedimiento descrito en el numeral 1523.3 de la Actividad 1523 de estas especificaciones.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1713.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el mantenimiento de demarcación (longitud de las líneas repintadas y reemplazo de tachas reflectivas) se ejecutó a su satisfacción y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. También, medirá las cantidades de materiales utilizados en los trabajos de demarcación aceptados por él.

1713.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el mantenimiento de la demarcación cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, la medida y el pago se realizarán por metro lineal (m), aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Si el trabajo incluyese marcas viales, la medida y el pago de ellas se realizarán por metro cuadrado, aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En relación con las tachas, la medida y el pago se realizarán por unidad correctamente instalada.

En ningún caso se medirán o pagarán líneas de demarcación, marcas viales o tachas colocadas por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Mantenimiento de la demarcación en túnel**	1713

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1713.51	Repintado línea de demarcación en túnel	m
1713.52	Repintado marcas viales en túnel	m^2
1713.53	Reemplazo de tachas reflectivas en túnel	unidad

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Limpieza del pavimento en túnel**	1714

1714.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al mantenimiento de la superficie del pavimento y a la zona de contacto entre éste y el sardinel dentro de un túnel.

La acumulación de polvo en la calzada tiene gran influencia en la operación de túneles carreteros: (1) mayor turbidez en el aire; (2) mayor consumo del sistema de ventilación mecánica; y (3) menor visibilidad. En consecuencia, se debe establecer un mantenimiento rutinario que tenga como finalidad evitar la acumulación de polvo sobre la calzada.

1714.2 MATERIALES

El único material requerido es agua, que se aplicará a presión.

1714.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Se debe verificar que no existan manchas de aceite u otro tipo de sustancias que puedan afectar el flujo vehicular sobre la calzada. Asimismo, se debe controlar la entrada excesiva de agua desde los portales a causa de un insuficiente drenaje exterior, ya que puede afectar la operación y acelerar el deterioro del pavimento dentro del túnel.

La limpieza y el lavado de la superficie del pavimento se ejecutan rociando agua a alta presión. Un rociador de alta presión puede aplicar una presión entre 4.1 y 13.8 MPa con un caudal entre 22 y 45 litros/minuto. El caudal de aplicación se ajusta para asegurar un enjuague apropiado.

El tipo de boquilla y la distancia a la que se rocía tienen gran influencia en la efectividad de la operación. Una boquilla de rocío amplio permite una mayor área de cobertura de forma más efectiva.

Todos los líquidos (aceites, grasas, combustibles, etc.) que puedan haber vertido los vehículos durante la operación del túnel deberán ser captados y tratados por el sistema de elementos contaminantes antes de cualquier vertimiento.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

1714.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la limpieza de la superficie del pavimento y de las zonas de contacto con el sardinel se ejecutó a su satisfacción y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. Así mismo, medirá el área en que el trabajo se haya realizado a satisfacción.

1714.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la limpieza de la superficie del pavimento y de las zonas de contacto con el sardinel cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo según se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él disposición particular al respecto, se medirá y pagará por metro cuadrado de pavimento de túnel limpiado a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1714.51	Limpieza del pavimento en túnel	m^2

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Inspección visual de estructuras en concreto**	1715

1715.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la identificación de los defectos estructurales de los elementos en concreto (convencional o lanzado) que debe llevarse a cabo por medio de una inspección visual.

La inspección visual se debe llevar a cabo sobre todas las superficies expuestas de los elementos estructurales.

1715.2 MATERIALES

Esta actividad no requiere el suministro de materiales.

1715.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Como primera medida, se debe llevar a cabo la inspección visual. Todos los defectos deben ser medidos y documentados para su plena localización. Para la inspección de revestimientos de túneles en concreto (convencional/lanzado), se consideran cuatro tipos de defectos: descamado, agrietamiento, desportilladura y filtración:

- Descamado ("*Scaling*"): Este tipo de defecto se puede definir como pérdida continua y gradual del cemento y del agregado superficial

- Agrietamiento ("*Cracking*"): Una grieta es una fractura lineal en el concreto, causada por fuerzas que exceden su resistencia a la tensión

- Desportilladura ("*Spalling*"): Desportilladura es una depresión circular u ovalada en el concreto, causada por la separación y la remoción de una porción de la superficie de concreto

- Filtración: Esta anomalía ocurre sobre una superficie de concreto donde el agua subterránea está penetrando a través del revestimiento

Posteriormente, se hace la medición de los defectos. Para las estructuras en concreto, los defectos deben ser medidos en longitud, espesor y profundidad. Una vez se miden los defectos, deberán ser clasificados como menor, moderado o grave.

La inspección de túneles debe quedar debidamente documentada. Para el revestimiento en concreto (convencional/lanzado), los defectos deben quedar indicados en un bosquejo que muestre su localización, tamaño y una descripción del defecto.

Finalmente, se hace la calificación de los defectos. En la tabla siguiente se presenta una descripción específica para túneles en concreto. Como se indica en ella, la calificación depende de la cantidad, el tipo y el tamaño de los defectos encontrados en el elemento estructural, así como de la capacidad misma del elemento estructural. Este sistema de calificación se utiliza para realizar una sectorización de las condiciones a lo largo de todo el túnel.

Calificación	Descripción General
9	Construcción recientemente completada
8	Condición excelente - No se encontraron defectos
7	Grietas circunferenciales menores en intervalos mayores a 3 m
6	Grietas circunferenciales (menores y moderadas) - Condición intermedia entre "5" y "7"
5	Grietas circunferenciales moderadas con intervalos entre 1.5 m y 3.0 m; como máximo, una grieta longitudinal de condición moderada; filtración activa para una condición entre menor a moderada; diferentes aspectos menores pero acero de refuerzo no expuesto
4	Grietas longitudinales y circunferenciales (moderadas a extensivas) - Condición intermedia entre "3" y "5"
3	Grietas longitudinales y circunferenciales extensivas; filtración; presencia de spalling en 50% de la superficie del revestimiento y el acero del refuerzo expuesto pierde el 15% de la cobertura
2	Intensidad alta de grietas graves, spalling, filtración. El acero de refuerzo expuesto pierde hasta el 40% de la cobertura
1	El revestimiento ha perdido su capacidad para soportar las cargas de diseño
0	Condición crítica - estructura cerrada y excluida de una posible reparación

1715.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo de inspección visual una vez compruebe que todos los defectos han sido identificados, medidos y documentados para su plena localización.

1715.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la inspección visual cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo según lo describe esta especificación e incluirá los costos de administración e imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO RUTINARIO	1710
ACTIVIDAD	**Inspección visual de estructuras en concreto**	1715

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por metro lineal de túnel inspeccionado a satisfacción del Interventor, aproximado al entero. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1715.51	Inspección visual de estructuras en concreto	m

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE TÚNELES	1720

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento que se consideran en estas especificaciones en relación con el mantenimiento periódico de túneles comprenden las siguientes actividades:

1721 Mantenimiento del sistema de drenaje
1722 Reparaciones de concreto
1723 Manejo de filtraciones

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO	1720
ACTIVIDAD	**Mantenimiento periódico del sistema de drenaje**	1721

1721.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al lavado a alta presión con grandes cantidades de agua para remover el material que se ha depositado y endurecido dentro de las tuberías que hacen parte del sistema de drenaje del túnel.

Deficiencias en el mantenimiento rutinario del sistema de drenaje permiten el depósito y endurecimiento de material dentro de las tuberías, y si el mantenimiento periódico no es suficiente para remover el material depositado y endurecido, se requiere una intervención de reparación mucho más costosa que puede afectar la operación del túnel.

1721.2 MATERIALES

Para la remoción de material depositado y endurecido dentro de las tuberías y sumideros del sistema de drenaje solo se requiere agua.

1721.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Se deberá utilizar un volumen considerable de agua para el lavado a alta presión, por lo que asegurar su disponibilidad es un asunto prioritario. Para la remoción de material endurecido con altas presiones, la bomba debe tener un rango de presiones que varía entre 15 y 40 MPa y la cabeza giratoria debe tener un rango de presiones entre 10 y 20 MPa.

Para la remoción de depósitos endurecidos, también se pueden emplear equipos mecánicos. Por ejemplo, se puede usar un cabezal con raspadores y cadenas de eslabones en caso de que las cabezas giratorias no hayan funcionado satisfactoriamente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente ningún elemento del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1721.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que el mantenimiento periódico del sistema de drenaje del túnel se ejecutó satisfactoriamente.

1721.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para el mantenimiento periódico del sistema de drenaje del túnel cubrirá todos los gastos efectuados para la correcta ejecución de la actividad conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por precio global.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1721.51	Mantenimiento periódico del sistema de drenaje	precio global

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO	1720
ACTIVIDAD	**Reparaciones de concreto**	1722

1722.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la reparación de los defectos en las estructuras de concreto, identificados durante la inspección visual del túnel.

Los defectos generados por pérdida y separación de materiales (cemento, agregado, etc.) requieren reparación para evitar el continuo deterioro del concreto y para proteger el acero de refuerzo. Asimismo, los defectos generados por cargas a tensión, ya sean inducidas por efectos térmicos o por deformaciones del macizo rocoso, requieren reparación en caso de afectar la capacidad estructural.

1722.2 MATERIALES

Para los defectos generados por pérdida y separación de materiales (descamado y desportilladura), el material a aplicar es concreto lanzado, con una mezcla apropiada para excavaciones subterráneas. La mezcla para el concreto lanzado deberá presentar las siguientes propiedades:

Parámetro	Norma de ensayo	Valor mínimo
Resistencia a la compresión (1 día)	INV E-410	20 MPa
Resistencia a la compresión (28 días)	INV E-410	59 MPa
Resistencia a la tracción por hendimiento (28 días)	INV E-411	2 MPa
Módulo de elasticidad (28 días)	INV E-424	34 GPa

Para sellar las grietas generadas por acción de cargas a tensión (agrietamiento), el material a aplicar es una lechada de cemento para aplicación estructural. La lechada deberá estar compuesta por cemento hidráulico, arena, agua. Su resistencia a la compresión será la establecida en los documentos técnicos del proyecto. Si no se presenta en ellos ninguna exigencia al respecto, la resistencia mínima a los 28 días deberá ser de 13.8 MPa, medida de acuerdo con la norma ASTM C 1019.

Los materiales para la preparación del concreto lanzado y las lechadas de cemento para aplicación estructural deberán cumplir los requisitos pertinentes del numeral 630.2 del Artículo 630, "*Concreto Estructural*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

Las dosificaciones y la preparación de las mezclas y lechadas serán de responsabilidad exclusiva del Contratista, debiendo cumplir los requisitos establecidos en esta especificación y en los documentos técnicos del proyecto.

1722.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Si para realizar las reparaciones se requiere el cierre total del túnel, se solicitará al Instituto expedir el acto administrativo por medio del cual se autoriza el cierre y se divulgarán, por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles de éste.

Para los defectos de los tipos descamado y desportilladura, se aplicará concreto lanzado sobre el área afectada.

Para los defectos por cargas a tensión (agrietamiento), se aplican inyecciones con lechadas de cemento para aplicación estructural hasta sellar totalmente las grietas. Para grietas de ancho menor a 3 mm, la lechada será solo de cemento y agua. A medida que el ancho de las grietas aumenta, se le adiciona arena a la mezcla. Todas las lechadas utilizadas para aplicación estructural deberán cumplir con el mínimo de resistencia requerido.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1722.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que los materiales empleados en su ejecución son idóneos y que se han aplicado satisfactoriamente en acuerdo con esta especificación. Así mismo, que los materiales sobrantes del trabajo han sido retirados y que el área de trabajo ha quedado completamente limpia. También, medirá los volúmenes de materiales utilizados en los trabajos de reparación aceptados por él.

1722.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para la aplicación de concreto lanzado y la inyección de lechada de cemento para las reparaciones en concreto en túneles cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución de la actividad, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por metro cúbico, aproximado a la décima de metro cúbico, para el concreto lanzado, y por litro, aproximado al entero, para las inyecciones con lechada de cemento, aplicados a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1722.51	Concreto lanzado para reparación de túneles	m^3
1722.52	Lechada de cemento para aplicación estructural y reparación de túneles	l

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO PERIÓDICO	1720
ACTIVIDAD	**Manejo de filtraciones**	1723

1723.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al control y manejo de la filtración de agua subterránea a través del revestimiento del túnel. Se entiende como revestimiento el anillo de concreto simple o reforzado, vaciado generalmente in-situ, cuya función es garantizar la seguridad de la operación a largo plazo (impermeabilización, iluminación, durabilidad, etc.).

La influencia del flujo de agua a largo plazo afecta la porosidad del concreto (lavado de partículas). Con el tiempo, la porosidad aumenta disminuyendo la calidad del concreto y, consecuentemente, aumentando también los volúmenes de infiltración dentro de los túneles.

Asimismo, desde el punto de vista de la operación, el flujo permanente de agua subterránea representa una amenaza para la seguridad del tránsito automotor y, al mismo tiempo, afecta el mantenimiento de todas las instalaciones mecánicas y eléctricas existentes dentro de los túneles.

Para la reparación y la rehabilitación de revestimientos en concreto afectados por filtración de agua subterránea, no se considera suficiente la aplicación de lechada de cemento estructural para sellar fisuras, grietas y fracturas, ya que la experiencia ha demostrado que esta técnica sólo es satisfactoria (sellando y tapando las filtraciones existentes) en el corto plazo y que, al poco tiempo, aparecen nuevas filtraciones debido a que el agua encuentra un nuevo camino con menor resistencia al flujo.

1723.2 MATERIALES

Lechada de cemento para aplicación estructural, para el sellado de grietas graves. La lechada debe ser una mezcla uniforme y consistente de cemento hidráulico, arena, agua, que fluya libremente bajo presión. Su resistencia mínima a compresión deberá ser la que establezcan los documentos técnicos del proyecto. Si no se presenta en ellos ninguna exigencia al respecto, la resistencia mínima a los 28 días deberá ser de 13.8 MPa, medida de acuerdo con la norma ASTM C 1019.

Lechada de contacto para rellenar los vacíos entre el macizo rocoso y el revestimiento instalado. Deberá ser una mezcla consistente, que fluya libremente bajo presión a todos los vacíos entre el macizo rocoso y el revestimiento. Su resistencia mínima a la compresión deberá ser la que establezcan los documentos técnicos del proyecto y, a falta de información en ellos al respecto, deberá ser de 13.8 MPa a los 28 días, medida de acuerdo con la norma ASTM C 1019. La viscosidad y el tiempo de fraguado de la lechada de contacto deberán ser tales, que aseguren su retención en la zona bajo tratamiento. Asimismo, la mezcla no debe ser diluida ni presentar lixiviación.

Los materiales para la preparación lechadas de cemento para aplicación estructural y lechadas de contacto deben cumplir con los requerimientos indicados en el numeral 630.2 del Artículo 630, "*Concreto estructural*", de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto.

La dosificación y la preparación de las mezclas que se utilicen para las inyecciones de contacto serán responsabilidad exclusiva del Contratista, debiendo cumplir la resistencia establecida en esta especificación.

1723.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Si para realizar los trabajos descritos en esta Actividad se requiere el cierre total del túnel, se solicitará al Instituto expedir el acto administrativo por medio del cual se autoriza el cierre y se divulgarán, por medios adecuados de difusión y con la debida antelación, los detalles de éste.

Las primeras en aplicar deberán ser las lechadas de cemento para aplicación estructural, hasta sellar las grietas graves en su totalidad.

Posteriormente, para proteger el revestimiento de concreto existente desde el exterior, se aplican las inyecciones con lechada de contacto con el fin de rellenar la zona de contacto entre el macizo rocoso y el revestimiento existente.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1723.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo de manejo de filtraciones luego de verificar que los materiales empleados en su ejecución son idóneos y que se han aplicado satisfactoriamente en acuerdo con esta especificación.

Así mismo, que los materiales sobrantes del trabajo han sido retirados y depositados en vertedero aprobado. También, medirá los volúmenes de materiales utilizados en los trabajos de reparación aceptados por él.

1723.5 MEDIDA Y PAGO

Los precios unitarios fijados para las inyecciones de lechadas de cemento para aplicación estructural y lechadas de contacto cubrirán todos los gastos efectuados para la correcta ejecución de los trabajos especificados, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirán, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición diferente al respecto, el trabajo se medirá y pagará por litro, aproximado al entero, para la lechada de cemento estructural para el sellado de grietas severas, y por metro cúbico, aproximado a la centésima de metro cúbico, para la lechada de contacto para el relleno de espacios entre el macizo rocoso y el revestimiento instalado, materiales que deben haber sido aplicados a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1723.51	Lechada de cemento para aplicación estructural	l
1723.52	Lechada de contacto	m^3

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS	1730

OBJETO

Las intervenciones de mantenimiento que se consideran en estas especificaciones en relación con el mantenimiento de los sistemas electromecánicos de túneles comprenden las siguientes actividades:

1731 Mantenimiento preventivo del sistema de iluminación
1732 Inspección del sistema de ventilación
1733 Inspección de instalaciones eléctricas

Página en blanco

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS	1730
ACTIVIDAD	**Mantenimiento del sistema de iluminación**	1731

1731.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al plan de mantenimiento preventivo que define los ciclos de limpieza y sustitución de luminarias, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema de iluminación dentro del túnel.

Durante la operación, un túnel carretero está sometido a un alto grado de polución atmosférica debido a los gases de escape y partículas en suspensión que afecta el desempeño de las luminarias (ensuciamiento) y lámparas (pérdida de flujo luminoso).

El diseño de la iluminación debe definir el valor medio de luminancia de la calzada y de las paredes. En consecuencia, la reposición de lámparas se llevará a cabo cuando el nivel medio esté por debajo del límite establecido o que la falta de uniformidad resulte inaceptable.

1731.2 MATERIALES

Las lámparas a utilizar para la reposición deben cumplir los criterios de diseño de luminancia.

1731.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ante todo, se deberá asegurar la instalación de señales preventivas y dispositivos de seguridad apropiados, de manera que se garantice la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidente durante el tiempo requerido.

Para realizar las mediciones de las luminarias y garantizar su correcta medición, la calzada debe estar completamente seca y sin ninguna interrupción de luz externa. Asimismo, las mediciones se deben realizar en las diferentes áreas del túnel (apartaderos, galerías de evacuación, etc.) y se ejecutan en pleno funcionamiento.

El procedimiento incluye las siguientes etapas:

- Primero que todo, se realiza limpieza de luminarias, equipos auxiliares y soportes, así como la canalización eléctrica.

- Posteriormente, se hace la reposición de lámparas que no cumplan el criterio de diseño de luminancia.

- Finalmente, se lleva a cabo la conservación y la limpieza de armarios y de los componentes del encendido y apagado.

Disposiciones adicionales:

Durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utilice el Contratista no deberán afectar adversamente otros elementos del túnel. Cualquier daño o trabajo elaborado con defectos obvios, deberá ser reparado como parte de esta actividad. Los atrasos que ello produzca en el desarrollo del contrato serán imputables al Contratista.

Finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho, de la forma exigida por la autoridad ambiental competente.

1731.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las lámparas que no cumplen el criterio de luminancia han sido repuestas y que la ejecución de los trabajos es idónea y en acuerdo con esta especificación.

1731.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la reposición de lámparas y de los trabajos de limpieza y conservación de los demás elementos del sistema, cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución material del trabajo especificado, conforme se indica en el numeral 1090.2.2 de estas especificaciones. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, las lámparas de reposición se medirán y pagarán por unidad, y los trabajos de conservación y limpieza de todos los elementos del sistema de iluminación por precio global.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1731.51	Lámpara	Unidad
1731.52	Conservación y limpieza del sistema de iluminación	precio global

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS	1730
ACTIVIDAD	**Inspección del sistema de ventilación**	1732

1732.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la inspección del sistema de ventilación mecánica de un túnel carretero para poder garantizar la funcionalidad de todos sus componentes.

Los sistemas de control del sistema de ventilación proporcionan información precisa que se recoge por medio de unos sensores de control instalados en el interior del túnel. Sin embargo, estos sensores solamente proporcionan datos confiables si son mantenidos y calibrados de forma apropiada.

Para evaluar y examinar la funcionalidad de los sensores generalmente se usan procedimientos automáticos.

1732.2 MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta intervención dependen de la actividad específica que se realice.

1732.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La inspección del sistema de ventilación se debe ejecutar en dos (2) fases.

En la primera fase se debe hacer una inspección completa de los elementos del sistema de ventilación y la evaluación de las capacidades de los equipos con base en las especificaciones de diseño, tales como los ductos y sus instalaciones y los sistemas de medición y control (por ejemplo, la medición de la velocidad del aire en el túnel). Asimismo, la verificación de la funcionalidad se debe llevar a cabo bajo diferentes condiciones de seguridad y acoplamiento.

La segunda fase incluye varias verificaciones de la funcionalidad del sistema. Las pruebas están directamente relacionadas a las estrategias de ventilación definidas en la fase de diseño. La verificación no solo incluye el comportamiento aerodinámico del sistema sino, también, la adecuada implementación del software que controla los diferentes elementos del sistema. En consecuencia, para cada uno de los escenarios de incendio predefinidos (dependiendo de la ubicación), se requiere primero una activación de alarma y, posteriormente, una prueba completa de todo el sistema.

La primera fase incluye generalmente las siguientes actividades:

– Verificación de los equipos individuales (ventiladores, amortiguadores, etc.)

- Capacidad para alcanzar los requerimientos definidos en las especificaciones de diseño (ensayos de caracterización)

- Verificación de los requerimientos de rendimiento y de energía eléctrica de los elementos del sistema de ventilación (ventiladores de chorro, ventiladores axiales, etc.) bajo diferentes configuraciones

- Evaluación de los parámetros aerodinámicos del túnel y la capacidad máxima del sistema

- Verificación del correcto funcionamiento de los conductos de admisión y escape de aire con diferentes posiciones de los amortiguadores, para comprobar que los flujos de aire obtenidos en cada caso corresponden a los previstos

La segunda fase incluye, generalmente, las siguientes actividades:

- Verificación de la correcta adaptación a las estrategias globales de la ventilación

- Verificación de la respuesta de alarma de incendio, dependiendo del modo de detección

- Verificación de control activo de la velocidad longitudinal, incluyendo pruebas de la reacción en caso de mediciones inexactas o por fallas en los equipos

1732.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que las actividades ejecutadas para la inspección del sistema de ventilación en cada una de las fases son satisfactorias y que están en acuerdo con esta especificación.

1732.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la inspección del sistema de ventilación en cada una de sus fases, cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución de esta actividad. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá por precio global para cada una de las fases de la inspección del sistema de ventilación.

ELEMENTO	TÚNELES	1700
INTERVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS	1730
ACTIVIDAD	Inspección del sistema de ventilación	1732

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1732.51	Inspección sistema de ventilación fase I	precio global
1732.52	Inspección sistema de ventilación fase II	precio global

Página en blanco

1733.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la inspección de las instalaciones eléctricas para garantizar la funcionalidad de cada uno de sus elementos.

La inspección debe estar conformada por un apropiado control óptico y acústico de los diferentes elementos que integran los equipos, así como la comprobación del correcto funcionamiento de cada uno de ellos.

1733.2 MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta inspección dependen de la actividad específica que se realice.

1733.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de realizar cualquier intervención de inspección de las instalaciones eléctricas, el personal debe verificar el cumplimiento de las normas de seguridad para garantizar que todas las partes activas están fuera de tensión, puestas a tierra y, adicionalmente, con los avisos de advertencia apropiadamente instalados.

La inspección incluye las siguientes intervenciones:

- Comprobar el estado de los cables, verificando posibles roturas, empalmes, conexiones y fijaciones

- Revisar las condiciones de aislamiento de todas las fases de los cables de conducción eléctrica, la continuidad de los conductores a tierra, y medir la conductancia de los mismos

- Verificar el aislamiento respecto a tierra de las instalaciones fijas. Para la detección de malas conexiones eléctricas se pueden utilizar cámaras infrarrojas

- Verificar los sistemas de equipamiento electrógenos en vacío para comprobar su funcionalidad y, posteriormente, se debe conectar la carga que usualmente debe alimentar en caso de emergencias durante un periodo apropiado. Asimismo, se debe verificar el nivel de aceite de motor, el combustible de depósito, nivel de agua del radiador, etc.

– Probar todos los sistemas automáticos, provocando el disparo simulado de las alarmas. Para la detección de fallos y malas conexiones eléctricas se pueden utilizar cámaras infrarrojas

– Verificar las baterías y comprobar los siguientes puntos:

- Limpieza de los aisladores
- Verificación de la intensidad suministrada y la tensión en bornes
- Verificación de la calidad de la ventilación
- Fusibles y condensadores con fusibles internos
- Revisar el cableado, la adecuada sujeción de las conexiones y las conexiones a los cuadros generales de protección

1733.4 ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El Interventor aceptará el trabajo luego de verificar que la inspección de las instalaciones eléctricas es idónea y en acuerdo con esta especificación.

1733.5 MEDIDA Y PAGO

El precio unitario fijado para la inspección de las instalaciones eléctricas cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución del trabajo. Cubrirá, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad (AIU) del Contratista.

El trabajo se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el contrato. Si no hay en él ninguna disposición particular al respecto, se medirá y pagará por precio global fijo.

Ítem No.	Descripción	Unidad de pago
1733.51	Inspección de instalaciones eléctricas	precio global

FE DE ERRATAS

Manual de Mantenimiento de Carreteras

DICE	Derecho de vía
DEBE DECIR	Fajas de retiro obligatorio o áreas de reserva o de exclusión

MINTRANSPORTE

INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN