



REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

**MEJORAMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA CARRETERA
TRANSVERSAL DEL PACIFICO, QUIBDÓ - PEREIRA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CHOCO Y
RISARALDA, EN MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "CONCLUIR Y CONCLUIR PARA LA
REACTIVACIÓN DE LAS REGIONES"**

LP-DT-050-2020

APÉNDICE B

ESPECIFICACIONES Y NORMAS TÉCNICAS

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA

MODALIDAD PRECIOS UNITARIOS

Bogotá, D. C., octubre de 2020



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y	
MANTENIMIENTO.....		4
1.2	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES Y	
VIADUCTOS VEHICULARES.....		4
1.3	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	5
1.4	OTRA NORMATIVIDAD Y ACTOS APLICABLES	5
1.5	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	8



1. INTRODUCCIÓN

Como requisitos mínimos que el contratista debe seguir para el cumplimiento de los Alcances del Proyecto, están las Especificaciones y Normas Técnicas Generales para Carreteras, las normas de Ensayo de Materiales y las normas y Manuales de Diseño Geométrico, Estructural y de Pavimentos, las cuales enmarcan los procedimientos, parámetros, la selección objetiva de criterios, la calidad y en general todas las definiciones de tipo técnico en las diferentes etapas del contrato que permitan y describan cómo debe hacer el contratista para cumplir con el Alcance del Proyecto de acuerdo con los lineamientos que requiere la entidad, las cuales se indican en el presente Apéndice.

Lo anterior, sin perjuicio de cumplir con todos los documentos que hagan parte integral del pliego de condiciones.

Las obligaciones para las actividades de diseño, se enmarcan en las siguientes Especificaciones y normas técnicas generales:

♦ **MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS**, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 04 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.

♦ **MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSION** adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del **INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**.

♦ **GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS**, adoptada mediante Resolución No.000743 del 4 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.

♦ **AASHTO. “AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1993”** American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.

♦ **PCA. “THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS”**. Portland Cement Association 1984.

♦ **“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO”**. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2004

♦ **MANUAL DE RECICLAJE DE PAVIMENTOS CON CEMENTO**. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC 2002

♦ **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO**. Resoluciones No. 000803 del 6 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.



1 **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VIAS CON BAJOS VOLUMENES DE**
2 **TRANSITO.** Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.**

3 **MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS.** Resolución No. 000024 del 07 de enero de 2011 del
4 **MINISTERIO DE TRANSPORTE.**

5 **MANUAL PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA**
6 **CARRETERAS.** Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.**

7 **1.1 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO**

8 Las obligaciones para las actividades de construcción y mantenimiento, se enmarcan en las siguientes
9 Especificaciones y normas técnicas generales:

10 **ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS** adoptadas mediante
11 Resolución No. 001376 del 26 de mayo de 2014 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.** Además de los
12 documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.

13 **NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS,** adoptadas mediante Resolución No.
14 001375 del 26 de mayo de 2014 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.** Además de los documentos que las
15 actualicen, modifiquen o aumenten.

16 **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO".** Instituto
17 Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2004.

18 **MANUAL DE RECICLAJE DE PAVIMENTOS CON CEMENTO.** Instituto Colombiano de Productores
19 de Cemento – ICPC. 2002.

20 **MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS.** Ministerio de Transporte –
21 Instituto Nacional de Vías. 2006.

22 **1.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES Y VIADUCTOS VEHICULARES.**

23 Las obligaciones para las actividades de diseño y construcción de puentes, se enmarcan en las siguientes
24 Especificaciones y normas técnicas generales:

25 **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES – LRF –CCP14,** adoptada mediante Resolución
26 No.0000180 del 26 de enero de 2015 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.**

27 **NORMA SISMORRESISTENTE NSR-10,** contenida en el decreto 926 de 2010 de marzo de 2010, por el
28 cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes
29 NSR-10.



1.3 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

La definición del alcance de las actividades de Señalización y Seguridad Vial, así como sus condiciones generales de ejecución en el marco del contrato se encuentra definidas en el Apéndice A y en el Manual de Gestión Vial Integral.

1.4 OTRA NORMATIVIDAD Y ACTOS APLICABLES

Además de los requisitos anteriores, el contratista en desarrollo de las etapas de iniciación, construcción, operación y mantenimiento deberá cumplir entre otras con las disposiciones de las normas y actos administrativos que se relacionan con ingeniería para carreteras.

◆ Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

◆ Ley 1150 de 2007, por la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.

◆ Ley 1882 de 2018, Decreto 1082 de 2015 y el Decreto 392 de 2018.

◆ Ley 146 de 1963, por la cual se ordena a la Nación, Departamentos y Ferrocarriles Nacionales, la construcción de unas obras y se reglamenta la futura construcción de carreteras y líneas férreas.

◆ Ley 99 de 1993 “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.” y sus Decretos reglamentarios.

◆ Ley 105 de 1993 - Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte y sus Normas reglamentarias.

◆ Ley 361 de 1997 “Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones”

◆ Ley 590 de 2000: Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa.

◆ Ley 418 de 1997, Ley 548 de 1999, Ley 782 de 2002 y Decreto 128 de 2003, reglamentario de la Ley 418 de 1997, por las cuales se consagran unos instrumentos para la búsqueda de la convivencia, la eficacia de la justicia y en materia de reincorporación a la sociedad civil.

◆ Ley 685 de 2001. - Por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones y sus Normas reglamentarias.



- 1 ♦ Ley 716 de 2001. - Por la cual se expiden normas para el saneamiento de la información contable en el
2 sector público y se dictan otras disposiciones en materia tributaria.
- 3 ♦ Ley 734 de 2002. - Por la cual se expide el Código Disciplinario Único.
- 4 ♦ Ley 769 de 2002. Código Nacional de Tránsito y sus Normas reglamentarias.
- 5 ♦ Ley 789 de 2002. - Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y
6 se modifican algunos artículos del Código Sustantivo del Trabajo.
- 7 ♦ Ley 816 de 2003. - Por medio de la cual se apoya la Industria Nacional a través de la Contratación
8 Pública.
- 9 ♦ Ley 828 de 2003. - Por la cual se expiden normas para el control de la evasión del Sistema de
10 Seguridad Social.
- 11 ♦ Ley 842 de 2003 “Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus
12 profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el código de ética profesional y se dictan
13 otras disposiciones.”
- 14 ♦ Ley 850 de 2003. - Por la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
- 15 ♦ Ley 905 de 2004, Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo
16 del micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.
- 17 ♦ Decreto 1075 de 1954 – Artículo Sexto, por el cual se dictan algunas disposiciones relacionadas con el
18 ramo de ferrocarriles.
- 19 ♦ Decreto 066 de 2008 “Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007 sobre las
20 modalidades de selección, publicidad y selección objetiva, y se dictan otras disposiciones.”
- 21 ♦ Resolución No. 007001 del 18 de noviembre de 1997, emanada de la Dirección General del Instituto,
22 por medio de la cual se establecen los porcentajes mínimos y su vigencia en las garantías de los contratos
23 que celebre el Instituto.
- 24 ♦ Resolución No. 001101 del 3 de abril de 2003, emanada de la Dirección General del Instituto, por la
25 cual se adopta el Manual de Gerencias Técnicas Comunitarias como norma para el desarrollo de las
26 veedurías técnicas ejercidas en los proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías.
- 27 ♦ Resolución No. 005282 del 18 de diciembre de 2003, emanada del Instituto Nacional de Vías, por la
28 cual se adopta el Manual de Interventoría en el Instituto Nacional de Vías.



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

- 1 ♦ Resolución No. 00063 de 2003 "Por la cual se fija el procedimiento para el trámite y otorgamiento de
2 permisos para la ocupación temporal mediante la construcción de accesos, de tuberías, redes de servicios
3 públicos, canalizaciones, obras destinadas a la seguridad vial, traslado de postes, cruce de redes
4 eléctricas de alta, media o baja tensión, en la infraestructura vial nacional de carreteras concesionadas".

- 5 ♦ Resolución No. 03662 del 13 de agosto de 2007, emanada del Instituto Nacional de Vías, por medio de
6 la cual se establecen las sanciones y se señalan las causales y cuantías para hacer efectiva la Cláusula de
7 Multas en los contratos celebrados por el Instituto Nacional de Vías.

- 8 ♦ Resolución No. 004344 del 5 de octubre de 2004, emanada de la Dirección General del Instituto, por la
9 cual se reglamenta la competencia, el procedimiento, se fija los requisitos y se adoptan documentos
10 modelo para la liquidación de los contratos celebrados por el Instituto Nacional de Vías, y se delega una
11 facultad.

- 12 ♦ Resolución No. 3376 del 28 de julio de 2010, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio
13 de la cual se establecen las funciones de los supervisores de proyectos, de contratos de obra y
14 consultoría.

- 15 ♦ Resolución No. 03157 del 26 de julio de 2004, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio
16 de la cual se establecen los criterios para la elaboración e implementación de planes de gestión
17 sociopredial con miras a compensar los impactos sociales generados en la adquisición de áreas
18 requeridas para la ejecución de proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías.

- 19 ♦ Resolución No. 003624 del 21 de septiembre de 2011, emanada del Ministerio de Transporte, por la
20 cual, a partir de su vigencia, deberán instalarse con carácter obligatorio las vallas informativas de acuerdo
21 con la cantidad y la información requerida en la resolución.

- 22 ♦ Resolución No. 000950 del 15 de marzo de 2006 "Por la cual se dicta una medida tendiente a mejorar
23 la seguridad vial del país, reglamentando la zona de carretera utilizable".

- 24 ♦ Decreto Ley 2811 de 1974 "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables
25 y de Protección al Medio Ambiente y sus reglamentarios.

- 26 ♦ Ley 70 de 1993 "por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política"

- 27 ♦ Decreto 1320 de 1998 "Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades.

- 28 ♦ Resolución No. 003000 del 5 de junio de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto, por
29 medio de la cual se adopta la política ambiental del Instituto Nacional de Vías.

- 30 ♦ Guía Ambiental para Proyectos Viales del Instituto Nacional de Vías.



1 **1.5 ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

2 En este Apéndice se definen las “Especificaciones Particulares de Construcción”, las cuales sustituyen o
3 modifican las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías”
4 del año 2013.

5 Las Especificaciones particulares prevalecen sobre las Especificaciones generales; sin embargo, todos los
6 trabajos que no estén cubiertos en las Especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo
7 estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de
8 Vías”, actualización 2013.

9 Las Especificaciones particulares estimadas para este proceso son las siguientes:

10

11



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y/O ELABORACIÓN DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y/O CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y/O DE OBRAS REQUERIDAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en realizar ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación y/o elaboración de los cálculos por parte del contratista, con el fin de determinar los trabajos necesarios para mejorar las obras y/o condiciones existentes, en los diferentes sectores que requieran intervención con obras tales como: reciclado y refuerzo de pavimento, obras de drenaje y de estabilidad, diseño de pavimento, y obras requeridas según los estudios del proyecto, evaluación y cálculos estructurales para la reconstrucción de obras de drenaje y/o sitios inestables en puntos críticos etc., acorde con los sectores y longitudes establecidas en los anexos técnicos, pliegos de y/o definidas en coordinación con la Interventoría y el Supervisor técnico del Contrato de la Territorial respectiva.

El contratista deberá investigar y consultar los estudios y/o diseños existentes, si los hubiere, con el fin de complementarlos, actualizarlos y/o ajustarlos y/o elaborar los nuevos, si se requiere; recopilará y analizará toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También deberán consultar los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con la(s) carretera(s) en estudio.

Será aplicable la normatividad técnica vigente del INVIA. A través del ajuste y actualización de los diseños típicos se pretende realizar de una manera rápida la revisión de los diseños típicos que se han estado utilizando, con miras a su implementación en cada sitio específico, incluyendo el análisis geotécnico, estructuras de drenaje superficial y subterráneo, y obras de contención para estabilización de la banca; así mismo, el contratista deberá investigar y consultar los diseños existentes, si los hubiere, con el fin de complementarlos y/o ajustarlos.

El valor de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los estudios y diseños y/o elaboración del cálculo de la estructura del pavimento y/o cálculos estructurales y/o de obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial, se ha contemplado como una bolsa general dentro de la cual se encuentran previstos todos los costos Directos e Indirectos en que se pueda incurrir por parte del Contratista para su respectiva elaboración, no obstante, el contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación una plantilla mínima del personal y recursos indispensables para la ejecución del diseño, teniendo en cuenta el presupuesto previsto.

Una vez se defina la alternativa de solución a implementar, el Contratista procederá a efectuar los correspondientes cálculos y/o diseños que se requieran con el fin de materializar las obras, los cuales deberán ser revisados y aprobados por la Interventoría; en todo caso el Contratista presentará los Análisis de Precios Unitarios No Previstos que pudiesen ser requeridos al Interventor para su revisión y aprobación,



de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Manual de Interventoría para tal fin.

La información que se debe consultar debe hacer referencia principalmente a los siguientes aspectos: geología, topografía, geotecnia y fuentes de materiales, drenaje y sub-drenaje, tránsito, factores ambientales, diseño de mezclas y diseño de pavimentos, mantenimientos y/o rehabilitaciones realizadas a la(s) vía(s).

Si se involucra diseño geométrico, diseño de pavimento nuevo y/o evaluación de alternativas de rehabilitación del pavimento existente y a su vez diseño de obras de arte y de estabilidad, éstos se llevarán a cabo simultáneamente, dados los plazos reducidos de los contratos, por consiguiente, la interventoría revisará y aprobará los mismos en la medida en que se vayan entregando, a fin de acometer de inmediato la ejecución de las obras.

Esta actividad se adelantará teniendo en cuenta los siguientes documentos : 1) la guía metodología para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras, adoptada mediante resolución No. 002658 de 27 de Julio de 2002, emanada de la Dirección General del Instituto o el que lo sustituya y actualización segunda edición, año 2008; 2) El manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito, adoptado mediante resolución No. 005867, de 12 de Noviembre de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto o el que lo sustituya; 3) El manual de diseño de pavimentos asfáltico en vías con medios y altos volúmenes de tránsito, adoptado mediante resolución No. 002857, de 6 de julio de 1999, emanada de la Dirección General del Instituto o aquel que lo sustituya; 4) manual de diseño geométrico, actualizado mediante resolución No. 000744 de 4 de marzo de 2009, emanada de la Dirección General del Instituto o el que lo sustituya; 5) guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura - subsector vial como instrumentos de autogestión y autorregulación, adoptado mediante resolución No. 07106 de 02 de diciembre de 2009, emanada de la Dirección General del Instituto o el que lo sustituya; 6) manual de drenaje para carreteras, adoptado mediante resolución No. 000024 de 07 de enero de 2011, emanada de la Dirección General del Instituto o el que lo sustituya; 7) el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR - 10) Decreto 926 de 19 de marzo de 2010 y sus modificaciones; 8) las Especificaciones particulares que pudieran resultar para este proyecto y 9) las normas de ensayo de materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes.

La información por entregar debe ser acorde con las actividades previstas a ejecutar, incluyendo lo que amerite de aspectos como:

Geotécnicos: presentación a escala detallada de las obras diseñadas por el contratista, diseños de estructuras y cantidades de obra requeridas para garantizar los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de explanaciones para pago y suministro de materiales de construcción y disposición de sobrantes, evaluación de la subrasante, apiques, ensayos de laboratorio que se requieran (humedades, límites, granulometría, CBR etc.), inventario y descripción de sitios de estabilidad crítica, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, etc.

Estructurales: Diseños estructurales de las obras de contención y drenaje que se requieran y que garanticen la estabilidad y seguridad de las mismas. Para el estudio de alternativas, el análisis se realizará



de acuerdo con los procedimientos descritos en el manual de drenaje para carreteras. Este manual ha sido adoptado oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte.

Se diseñaran las obras basados en topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo y demás áreas aplicables, para obras como son alcantarillas, muros, puentes vehiculares, peatonales y pontones.

En las estructuras de puentes, deberá presentar memorias de cálculo, los planos de todas las plantas, los despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales y las Especificaciones técnicas, en lo cual se determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución (material de la obra.)

Para la Superestructura: Sección transversal del tablero, disposición de elementos constructivos, ancho de calzada pavimentada, ancho de sardineles y andenes si los hubiere, alturas de placas, detalles de vigas, barandas, juntas, detalles del refuerzo, etc.

Se aplicarán las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente.

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende, además, lo siguiente:

- Descripción del proyecto
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico.
- Memoria impresa de la utilización del computador
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
- Índice de Cálculos.

Los Planos Estructurales comprenden lo siguiente:

- Planos de plantas para las formaletas
- Planos de planta estructurales
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales
- Planos de detalles
- Cuadro de hierros y concretos.

Las Especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Proyecto Estructural, es un documento



donde se establecen las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaleas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaleas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contemplan las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo.

PATOLOGÍA

En caso de requerirse patología de puentes, se realizarán por lo menos los siguientes ensayos:

□ Extracción de núcleos en los diferentes elementos estructurales de concreto del puente, placa, pilas, estribos, etc.

□ Análisis del concreto determinación del grado de carbonatación, sulfatos para analizar la calidad de los materiales y verificar en sitio la información técnica recolectada.

□ Valoración de la estructura metálica, con ensayos de tintas penetrantes, ultrasonidos, pruebas metalográficas, extracción de probetas en diferentes elementos principales para determinación de la resistencia del acero y las que a consideración de la Interventoría se requieran.

Tránsito: parámetros del análisis de tránsito adoptado para el diseño del pavimento, de tal forma que permita calcular el número acumulado de ejes equivalentes a 8,2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño y las alternativas consideradas.

Hidráulicos: estado del sistema de drenaje existente y entrega de aguas lluvias para el control total de aguas de escorrentía y evaluación y diseños de las nuevas obras requeridas para el manejo de aguas. El análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el manual de drenaje para carreteras. Este manual ha sido adoptado oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte.

Pavimentos: según la intervención que se requiera, llámese alternativa de rehabilitación o refuerzo o estructura de pavimento nuevo, comprende todas las actividades geotécnicas y de análisis de materiales necesarias para el diseño de las capas que componen la estructura del pavimento, es decir, identificar mediante exploración de campo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del (los) sectores, caracterizar mediante ensayos de laboratorio los suelos representativos de subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR de diseño los sectores para el diseño y/o refuerzo de la estructura del pavimento y demás aspectos que el contratista considere.

Para el estudio de alternativas de pavimentos asfálticos, el análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el manual para el diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito o en el manual para el diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito, guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras, según corresponda. Estos manuales han sido adoptados oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte.

Se podrán presentar otras alternativas de pavimento, presentando las respectivas justificaciones técnicas y



1 económicas y las respectivas Especificaciones y guías de construcción y las normas de materiales y
2 ensayos de laboratorio.

3 **Fuentes de materiales:** se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de
4 materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes,
5 pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación
6 ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en los aspectos
7 ambientales.

8 Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes, así como esquemas individuales para las
9 finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de
10 superficie, distancias al proyecto, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas,
11 tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación
12 y producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

13 Resumen de alternativas y cantidades definitivas del tramo en estudio.

14 De todas maneras el contratista podrá utilizar los métodos que crea convenientes teniendo en cuenta que el
15 diseño entregado deberá considerar todos los aspectos necesarios para la cabal ejecución de las obras.

16 REVISIÓN Y APROBACIÓN

17 Todos los documentos y planos resultado serán revisados por el Interventor del contrato y sus Especialistas
18 en el área de su competencia.

19 El contratista deberá proceder con las aclaraciones, correcciones y ajustes objeto de las revisiones y las
20 someterá a aprobación por parte de la Interventoría.

21 El contratista será responsable por los posibles diseños propuestos para cada una de las actividades
22 desarrolladas, de acuerdo a la presente especificación particular.

23 DOCUMENTOS A ENTREGAR

24 Se debe entregar al INVIAS y al interventor un original y una copia impresa y en medio magnético de toda la
25 información de las actividades, documentos, informes, planos y demás que hagan parte del estudio
26 respectivo, en los sectores y obras consideradas.

27 El contratista deberá presentar semanalmente a la interventoría y gestor del contrato un informe del
28 desarrollo de esta actividad.

29 Para la elaboración y entrega de planos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

30 Los planos estructurales de los cálculos comprenden: planos estructurales, planos de despiece de refuerzos



para todos los elementos estructurales, planos de detalles, cuadro de hierros y concretos.

Las Especificaciones y normas técnicas que se incluyen en el proyecto, son un documento donde se establecen las condiciones y requisitos de carácter técnico que deben cumplir los materiales, formaleas y todo lo relacionado con las obras a ejecutar.

Los planos de construcción: el contratista elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, reducidos, etc.), que se requieren para la construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INVIA, y en medio magnético.

El contratista deberá entregar un (1) juego completo digitalmente de los planos que corresponden al proyecto y sus respectivos planos constructivos.

PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, reducidos, etc.), que se requieren para la ejecución de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INV, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H:1:2000, y V:1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas. Estos planos contendrán la información geotécnica suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia.

Se incluirán además los respectivos planos de las secciones transversales típicas del proyecto.

CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

El contratista se debe limitar a la utilización de los diferentes ítems y Especificaciones contenidas en la lista de cantidades de obra de la licitación, en caso excepcional, se aceptaran ítem diferentes a los ahí establecidos siempre y cuando sea debidamente sustentado y aprobado por la interventoría. En todo caso las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras, versión 2013, y las Especificaciones generales de construcción del 2013.

El Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.



PLAZO

La elaboración de esta actividad tendrá un plazo de tres (3) mes contado a partir de la orden de iniciación. En este plazo éstos deberán ser elaborados, revisados y aprobados por las partes, para lo cual deberá existir total coordinación entre contratista e interventor. Esta actividad es independiente de la ejecución de las demás obras de mejoramiento y mantenimiento programadas en el sector contratado, las cuales deben iniciarse una vez dada la orden de iniciación.

Las intervenciones que se realicen sobre los estudios y diseños durante la etapa de pre construcción, deberán observar y atender los criterios de optimización técnica consignados en resolución de Octubre de 2020.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

NOTA: El pago de esta actividad será GLOBAL.

Se aclara que el tope máximo para el pago de los estudios y diseños a ejecutar es el valor estipulado en el FORMULARIO No. 1, es decir el CONTRATISTA debe ajustarse a ese valor para alcanzar la meta física relacionada con esta actividad.

El contratista presentará a la interventoría, para su aprobación, una plantilla mínima del personal y recursos indispensables para la ejecución de esta actividad, teniendo en cuenta el presupuesto previsto. Dicho precio incluirá todos los costos por concepto de personal, desplazamientos, equipos de laboratorio, equipos de sondeos, toma de información, edición de informes y en general, todos los costos imputables a esta actividad.

El pago de esta actividad será GLOBAL, por gastos reembolsables, los cuales deberán ser debidamente justificados y sustentados. Para cada actividad, el contratista deberá presentar los respectivos soportes y cotizaciones si es del caso para la revisión y aprobación del interventor.

Dicho precio incluirá la elaboración de los cálculos y/o diseños requeridos, así como la realización de ensayos, entrega de memorias de cálculo, planos estructurales, topográficos, especialista en estructuras y demás personal necesario y todos los costos imputables a esta actividad.

A criterio de la Interventoría se puede autorizar avances del valor global del presente Ítem, dependiendo del avance que se tenga en el desarrollo del diagnóstico.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Especificación particular	Revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los estudios y diseños y/o elaboración del cálculo de la estructura del pavimento y/o cálculos estructurales y/o de obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial	Global (GI)



ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 221.1P – MATERIAL ALUVIAL - CRUDO DE RIO Y/O MATERIAL DE CANTERA TIPO SELECCIONADO PARA MEJORAMIENTOS (COMPACTO) (INCLUYE TRANSPORTE)

DESCRIPCIÓN

La presente especificación está dada para el suministro de material aluvial crudo de río y/o material de cantera tipo seleccionado para mejoramientos (Compacto) de la subrasante en zona de ampliación de banca y/o mejoramiento de la vía existente y rigen las generalidades contempladas en el numeral 220.1.1 del artículo 220-13 de las Especificaciones generales de construcción de carreteras.

MATERIALES

Rige los requisitos de los materiales contemplados en el numeral 220.2.1 del artículo 220-13.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS
Tamaño máximo	E-123	75 mm
Porcentaje que pasa el tamiz de 2mm (N° 10)	E-123	≤ 80% en peso
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (N° 200)	E-123	≤ 25% en peso
Contenido de materia orgánica	E-121	0%
Límite líquido	E-125	≤ 30%
Índice plástico	E-126	≤ 10%
C.B.R de laboratorio (Nota1)	E-148	≥ 10%
Expansión en prueba C.B.R	E-148	0%
Índice de colapso (Nota 2)	E-157	≤ 2%
Contenido de sales solubles	E-158	≤ 0.2%

Nota 1. Los valores de C.B.R. indicados en la Tabla, corresponden a la densidad mínima exigida.

Nota 2. El espécimen para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

EQUIPO

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 220.3 del Artículo 220-13 de las especificaciones generales del Invías en referente al equipo de suministro.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la ejecución de los trabajos se regirán por lo indicado en el numeral 220.4, en todos sus numerales, del Artículo 220-13 de las especificaciones generales de construcción de carreteras.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

- 1 Rige lo contemplado en el numeral 220.5 del artículo 220-13 de las especificaciones generales de construcción de
2 carreteras, efectuando las verificaciones periódicas de la calidad del material que se indican en la Tabla:

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una (1) vez por jornada
Contenido de materia orgánica	E-121	Una (1) vez a la semana
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice plástico	E-126	Una (1) vez por jornada
CBR de laboratorio	E-149	Una (1) vez por mes
Expansión en prubea CBR	E-148	Una (1) vez por mes
Índice de colapso	E-157	Una (1) vez por mes
Contenido de sales solubles	E-158	Una (1) vez a la semana

3 MEDIDA

- 4 Rige lo contemplado en el numeral 220.6 del artículo 220-13 de las especificaciones generales de construcción de
5 carreteras.

6 FORMA DE PAGO

- 7 Rige lo contemplado en el numeral 220.7 del artículo 220-13 de las especificaciones generales de construcción de
8 carreteras.

9 ÍTEM DE PAGO

ÍTEM DE PAGO		
221.1P	MATERIAL ALUVIAL - CRUDO DE RIO Y/O MATERIAL DE CANTERA TIPO SELECCIONADO PARA MEJORAMIENTOS (COMPACTO) (INCLUYE TRANSPORTE)	Metro cúbico (m3)

10

11

12 ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 230.1P – MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE 13 MATERIALES

14

15 DESCRIPCIÓN

- 16 Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013 Artículo 230-13. Todo el trabajo se hará de
17 acuerdo a lo estipulado en esta especificación con la siguiente modificación.

18 FORMA DE PAGO

- 19 El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, la unidad de medida del mejoramiento de la subrasante con
20 adición de materiales será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de acuerdo con las



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

exigencias de esta especificación y las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ÍTEM DE PAGO

ÍTEM DE PAGO		
230.1P	Mejoramiento de la subrasante con adición de materiales	Metro Cúbico (m3)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 420.1P- RIEGO DE IMPRIMACIÓN ENRIQUECIDO CON SELLO DE ARENA

DESCRIPCIÓN

El conjunto de trabajos necesarios para la ejecución del Riego de Imprimación Enriquecido con Sello de Arena, consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de un ligante bituminoso enriquecido (Emulsión Asfáltica de Rompimiento Lento) sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica; un tratamiento bituminoso; o vaciado de una losa de pavimento rígido o instalación de un pavimento articulado. El riego también deberá aplicarse a las bermas construidas en material granular y a sus taludes. El trabajo incluye también, el suministro y la aplicación de un agregado fino (arena uniforme) para la protección de la superficie imprimada.

MATERIALES

Material Bituminoso

El ligante bituminoso por emplear será una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-0, la cual deberá cumplir las condiciones indicadas en el aparte 400.2.4 del Artículo 400. También se podrá emplear una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-1 la cual, para su aplicación, deberá diluirse en agua hasta que tenga una concentración de asfalto residual de aproximada de cuarenta por ciento (40%).

El material bituminoso para riegos de Imprimación Enriquecida con Sello de Arena también podrá ser un asfalto líquido que cumpla las exigencias indicadas en el numeral 400.2.6 del Artículo 400 de estas especificaciones. Los documentos del proyecto indicarán cuál de los tipos de material bituminoso deberá ser utilizado.

Agregado de protección

El agregado que debe ser colocado para la protección de la superficie imprimada, será arena natural, arena de trituración, o una mezcla de ambas (arena mixta), la cual estará exenta de polvo; materiales deleznable, libre de terrones de arcilla u otros materiales objetables. Sus características deberán ser similares a las que se exigen a los agregados para el sello de arena asfalto, según los Artículos 400-07 y 432-07 de las especificaciones generales de construcción de carreteras

EQUIPO



Además de lo que se indica a continuación, rige todo lo descrito en el numeral 400.3 del Artículo 400-13. Para los trabajos de Riego de Imprimación Enriquecido con Sello de Arena se requieren elementos mecánicos de limpieza y carrotaques irrigadores de agua y asfalto. El equipo para limpieza previa de la superficie donde se aplicará el riego de Imprimación, estará constituido eventualmente por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica (Compresor). De utilizarse la primera esta será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional, podrán utilizarse compresores, escobas, rastrillos y demás implementos que garanticen una adecuada dispersión de la arena de sello, debiendo ser revisados y autorizados por el Interventor.

El carrotaque irrigador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, a la temperatura apropiada, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El carrotaque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil o una boquilla de presión acoplada a una manguera, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotaque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Para la aplicación del agregado de protección se emplearán distribuidores mecánicos, acoplados a un camión o autopropulsados, que permitan la aplicación homogénea de la arena. Cuando y donde el Interventor lo considere prudente, podrá permitir la aplicación manual del agregado de protección.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Preparación de la superficie existente

Antes de autorizar los trabajos de Riego de Imprimación Enriquecido con Sello de Arena, el Interventor comprobará que la superficie sobre la cual se va a efectuar el riego cumpla con todos los requisitos especificados en cuanto a conformación, compactación y acabado de la capa a la cual corresponda y que ella no se haya reblandecido por exceso de humedad.

En caso de que sobre la superficie por imprimir se observen fallas o imperfecciones, el Constructor procederá a corregirlas a entera satisfacción del Interventor.

La superficie que ha de recibir la imprimación se limpiará cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza aprobado. En lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se permitirá el uso de escobas manuales.

Determinación de la dosificación del ligante



La dosificación definitiva del ligante la establecerá como resultado de la aplicación de los riegos iniciales y será, salvo instrucción en contrario, aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima, en un lapso no menor de tres (3) horas. Dicha cantidad nunca será inferior a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual; en la primera aplicación sobre la superficie; y no menor de (400 g/m²); en la segunda aplicación sobre la arena de protección; para un total no inferior a 0.90 litros por metro cuadrado.

Aplicación del ligante bituminoso (Primera y Segunda aplicación)

La superficie deberá ser humedecida, sin llegar a la saturación, previamente al riego de imprimación.

La aplicación del primer riego de ligante se hará de manera uniforme, tanto longitudinal como transversalmente, evitando la duplicación en las juntas transversales, para lo cual se colocarán tiras de papel u otro material adecuado en las zonas de iniciación o terminación del trabajo, de manera que el riego comience y termine sobre éstas.

La temperatura de aplicación deberá ser tal, que la viscosidad del producto asfáltico (Emulsión Asfáltica de Rompimiento Lento –CRL-1) se encuentre entre cinco y veinte segundos Saybolt-Furol (5 sSF - 20 sSF).

Antes de iniciar 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 deberán limpiarse al término de la jornada.

En las zonas donde se presenten insuficiencias o excesos de material bituminoso, el Constructor corregirá la anomalía mediante la adición de ligante o agregado de protección, respectivamente, a satisfacción del Interventor y sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

En los casos en que, por las condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, deberá existir una pequeña superposición del mismo a lo largo de la junta longitudinal.

No se permitirá transitar sobre la superficie imprimada con el primer riego de ligante; ni la colocación de las losas de pavimento rígido, hasta tanto no se advierta que se haya cumplido con la aplicación del segundo riego de ligante y del riego del agregado de protección, así como, con su respectiva compactación. El curado del primer riego de ligante, no será de menos de tres (3) horas. La segunda aplicación del ligante bituminoso y la del agregado pétreo se realizarán en una sola operación; de manera consecutiva.

Elementos tales como sardineles, árboles, vallas y similares, susceptibles de ser manchados por el ligante, deberán ser protegidos adecuadamente por parte del Constructor, antes de aplicar el riego.

Determinación de la dosificación del agregado de protección

La dosificación del agregado de protección (arena) será la mínima necesaria para absorber los excesos de ligante o para garantizar la protección de la imprimación, cuando la capa imprimada deba soportar la acción del tránsito automotor. En ningún caso, la cantidad de agregado excederá de seis litros por metro cuadrado (6 l/m²); ni será inferior a 3.5 litros por metro cuadrado.

La dosificación definitiva del agregado de protección la establecerá el Interventor como resultado de la aplicación de



1 las pruebas iniciales realizadas en la obra.

2 **Extensión del agregado de protección**

3 La extensión del agregado de protección se realizará dado que sobre la superficie preparada previamente a recibir las
4 losas de concreto, se tendrá la circulación del tránsito automotor sobre la imprimación; debiéndose además realizar
5 diferentes actividades propias de la instalación de las losas.

6 El agregado se extenderá con el equipo aprobado (Cargador Frontal; Volqueta; Minicargador o Esparcidor
7 Automático) y su humedad de pre-envuelta, en el momento de la aplicación, no podrá exceder de cuatro por ciento
8 (4%); no podrá estar seca superficialmente.

9 Se deberá evitar el contacto de las ruedas del equipo que se utilice como distribuidor del agregado con el riego de
10 imprimación sin cubrir. En caso de extender el agregado sobre una franja imprimada sin que lo hubiera sido la
11 adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella de unos quince a veinte centímetros (15 - 20 cm), junto a la zona
12 que se encuentra sin imprimir.

13 **Compactación**

14 Las operaciones de compactación se realizarán con el compactador neumático y comenzarán inmediatamente
15 después de la aplicación del agregado pétreo. En zonas en tangente, la compactación se iniciará por el borde exterior
16 avanzado hacia el centro, traslapando cada pasada con la anterior.

17 En curvas, se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior, traslapando cada recorrido con el anterior de
18 acuerdo con las instrucciones del Interventor. La compactación continuará hasta obtener una superficie lisa y estable
19 en un tiempo máximo de treinta (30) minutos, contado desde el inicio de la extensión del agregado Pétreo.

20 **Acabado, limpieza y eliminación de sobrantes**

21 Una vez terminada la compactación y transcurrido el lapso necesario para que el ligante utilizado alcance la cohesión
22 suficiente para resistir la acción normal del tránsito vehicular, se barrerá de manera enérgica la superficie del
23 tratamiento para eliminar todo exceso de agregados que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que
24 deberá continuar aún después de que el tramo con el tratamiento haya sido abierto al tránsito y/o a las operaciones
25 propias de la construcción del pavimento.

26 Si durante los siguientes quince (15) días a la apertura del tratamiento al tránsito, no se ha construido la estructura de
27 pavimento se realizarán barridos consecutivos, para eliminar sobrantes del agregado de protección que no se haya
28 adherido.

29 El material sobrante de esta operación deberá ser recogido por el Constructor, quien lo dispondrá en los sitios que
30 autorice el Interventor.

31 **Limitaciones en la ejecución**



Por ningún motivo se permitirá la aplicación de riegos de imprimación enriquecido con sello de arena cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie sean inferiores a cinco grados Celsius (5 oC) o haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.

La aplicación del riego de imprimación enriquecido con sello de arena deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa superpuesta a él, de manera que el ligante y el agregado de protección no haya perdido su efectividad como elemento de protección de la capa de firme de las losas del pavimento rígido. Cuando el Interventor lo estime necesario, se aplicará otro riego de imprimación enriquecido con sello de arena, cuyo costo será asumido por el Constructor si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable a éste.

Todo daño de la superficie imprimada atribuible a descuido, falta de previsión o negligencia del Constructor, deberá ser reparado por éste, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, a entera satisfacción del Interventor, antes de iniciar trabajos de pavimentación.

Manejo ambiental

Al respecto, rige todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400-13 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

CONDICIONES DEL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Rige todo lo que resulte aplicable del aparte 400.5.1 del Artículo 400-13.

MEDIDA

Rige lo pertinente del numeral 400.7.1 del Artículo 400-13. En ningún caso habrá pago separado por el suministro y extensión del agregado de protección.

FORMA DE PAGO

Rige lo pertinente del aparte 400.7.1 del Artículo 400-07. En ningún caso habrá pago separado por el suministro y extensión del agregado de protección.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido por la especificación respectiva. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco décimas de metro cuadrado (≥ 0.5 m²), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de cinco décimas de metro cuadrado (< 0.5 m²), la aproximación se realizará por defecto.

ÍTEM DE PAGO



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

ÍTEM DE PAGO		
420.1P	Riego de imprimación enriquecido con sello de arena	Metro Cuadrado (m2)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450.2P
MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19

DESCRIPCIÓN

Permanece vigente lo estipulado en la Especificación INV 450-13 mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (concreto asfáltico), además del siguiente aspecto:

FORMA DE PAGO

Rige lo estipulado en el numeral 400.7.3 del artículo 400-02, de la Especificación General 2013, incluyendo en el precio unitario el suministro, manejo, desperdicios, cargues, transportes, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
450.2P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19	Metro Cúbico (m3)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450.9P
MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19 PARA BACHEO

DESCRIPCIÓN

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013: Artículos 450-02. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación, con la siguiente modificación:

FORMA DE PAGO

Rige lo estipulado en el numeral 400.7.3 del artículo 400-02, de la Especificación General 2013, incluyendo en el precio unitario el suministro, manejo, desperdicios, cargues, transportes, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico.



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública
LP-DT-050-2020
Pliego de Condiciones – Apéndice B
Dirección Técnica

En la mezcla en caliente para bacheo el precio unitario la emulsión asfáltica se incluirá dentro del respectivo análisis unitario.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
450.9P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para bacheos	Metro Cúbico (m3)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 460.1P FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

DESCRIPCIÓN

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013 Artículo 460-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación con la siguiente modificación.

MEDIDA

La unidad de medida del pavimento asfáltico fresado será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
460.1P	Fresado de pavimento asfáltico	Metro Cúbico (m3)

ESPECIFICACION PARTICULAR 621.1P - PILOTES TIPO CAISSON PREEXCAVADOS EN CONCRETO CLASE 28 MPA, EXCAVADOS A HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA 25 M; INCLUYE LA EXCAVACIÓN - ANILLOS DE ENCAMISADO Y FORMALETA (NO INCLUYE EL ACERO DE REFUERZO NI DEL PILOTE NI DE LOS ANILLOS)

DESCRIPCIÓN

Para la construcción de los pilotes pre-excavados se aplicará la Especificación General Artículo 621-13, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

MATERIALES



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

1 Concretos: la dosificación del concreto para el vaciado del tipo subacuático deberá tener las siguientes
2 características.

- 3 • Asentamiento: 20+/-2 cm.
- 4 • Resistencia a la compresión de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción.
- 5 • Cemento y agregados compatibles con la agresividad del medio envolvente.
- 6 • Diámetro máximo de los agregados igual a 1/8 del diámetro interno del tubo para vaciado del
7 concreto.
- 8 • Retardador de fraguado para un máximo de tres horas.

9 Suspensión o lechada:

10 Las características del lodo serán controladas en la central de lodos antes de iniciar las excavaciones,
11 durante las excavaciones y al finalizar las mismas; en el inicio y término del cambio de lodo; y durante y
12 después del vaciado.

13 El lodo bentonítico que se prepare deberá cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Características Admisibles	Definición	Dispositivo Ensayo	Parámetros
Concentración (%)	Kg. bentonita por 100 Kg. agua	-	4-6
Densidad	Peso / volumen de bentonita	Balanza de lodo	1.02 – 1.05 g/ml
Viscosidad Marsh (s)	Tiempo de escurrimiento a través del cono estándar	Cono de Marsh	30-60 s
PH	Concentración de iones de hidrógeno	Papel tornasol	8-10(básico)
Espesor del cake (mm)	Película impermeabilizante	Filter press	1-3 ml
Filtrado (ml)	Pérdida de agua	Filter press	10-15ml
Contenido de arena	% de arena retenida en el tamiz No. 200	Sand Content set	9%

15 EQUIPO



1 El equipo para la preparación de lodo deberá estar constituido por:

- 2 • Mezcladora de bentonita
- 3 • Depósito para distribución
- 4 • Depósito para decantación
- 5 • Zarandas vibratorias
- 6 • Desarenadores (hidrociclones)
- 7 • Bombas de descarga
- 8 • Sistema para agitación de la bentonita almacenada
- 9 • Sistema “air lift” o equivalente
- 10 • Laboratorio para control de lodo

11 El dimensionamiento de la central de producción de lodos será función del rendimiento de los equipos de
12 perforación, en ningún caso inferior a una producción de 15 m³/hr.

13 **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

14 **Método de excavación:**

15 Antes de iniciar la excavación de cada pilote, se deberá hincar un revestimiento con la finalidad de mantener
16 estable la parte superior de la excavación del respectivo pilote, posteriormente se procederá con la
17 verificación de localización y control de verticalidad del pilote que se va a excavar.

18 Las perforaciones podrán ser efectuadas en seco, hasta alcanzar el nivel freático, en el caso de estabilidad
19 garantizada en las paredes del hueco. A partir del nivel freático la excavación proseguirá con el uso de lodos
20 bentoníticos o polímeros; el nivel de lodo dentro de la perforación deberá mantenerse obligatoriamente del
21 nivel freático a una altura de por lo menos dos veces al diámetro del pilote.

22 En el caso eventual de que el lodo de perforación fuere insuficiente para contener las paredes, deberá
23 revestirse el tramo inestable.

24 Después de terminada la excavación se debe efectuar la limpieza del fondo en función del análisis del lodo
25 bentonítico extraído del fondo. El análisis del lodo deberá ser repetido después de la colocación de la
26 armadura y si no se cumple con los parámetros admisibles indicados en la tabla anterior, deberán realizarse



1 tantas limpiezas cuantas sea necesario.

2 Podrá utilizarse el sistema “Air Lift” o cualquier otro proceso de succión apropiado y aprobado previamente
3 por el Interventor, que no perturbe la estabilidad de las paredes de la excavación, mantenida por la acción
4 de la bentonita o el polímero.

5 El Constructor deberá emplear un sistema de excavación y manejo de lodos que garantice la no
6 contaminación de las aguas del cauce sobre el cual se construye el puente y de cualquier otra fuente de
7 aguas existente en el área.

8 **Inspección de la excavación:** después de la limpieza del fondo deberá realizarse mediciones de la
9 profundidad alcanzada para el pilote por medio de un cable de acero calibrado o cualquier otro instrumento
10 equivalente. Las mediciones se harán por lo menos en tres puntos: en el centro del pilote y en dos puntos
11 diametralmente opuestos.

12 Deben tomarse nuevas medidas de profundidad antes de iniciarse la colocación del concreto. Estas
13 medidas corresponderán a los mismos puntos medidos anteriormente y serán efectuadas con la misma
14 sonda. Son aceptables diferencias entre mediciones de aproximadamente 5 cm, debido a las irregularidades
15 del fondo provocadas por las herramientas de la excavación. En el caso de verificarse la existencia de
16 material suelto en el fondo de la perforación, se procederá nuevamente con la limpieza de éste.

17 **Tiempos de espera:** Si el intervalo de tiempo entre la operación de colocación de la armadura y el inicio del
18 vaciado del concreto es mayor de una hora, necesariamente deberán efectuarse ensayos del lodo del fondo
19 de la excavación. En el caso de obtener resultados de los ensayos por fuera de los parámetros establecidos
20 en la tabla anterior, obligatoriamente deberá disponerse el cambio de lodo con remoción del depósito de
21 fondo. Cuando por cualquier motivo se retarde la iniciación del vaciado del concreto por un tiempo superior a
22 una hora, después de la colocación de la armadura, se tomarán cuidados especiales con ensayos del lodo
23 cada media hora, con el propósito de detectar eventuales desmoronamientos o derrumbes. Si estos se
24 presentan, deberá ser removida la armadura y se rellenará la excavación, para posteriormente re-excavar la
25 misma. En este caso deberá ser consultado el Diseñador.

26 **Construcción y colocación de la canasta de refuerzo:**

27 La armadura de los pilotes deberá ceñirse a lo establecido en los planos de construcción. La armadura deberá tener
28 en su estructura asas para izamiento, anillos de rigidez y separadores anulares.

- 29
- 30 • Los separadores tienen por objeto asegurar el recubrimiento especificado para la armadura. Serán
- 31 fabricados de mortero y deberán presentar resistencia igual o mayor a la indicada para el concreto del pilote.
- 32 • Los empalmes fabricados de la armadura deberán ser por traslapo, con utilización de clips o grapas forjadas
- 33 para unir cables de acero.



- La armadura deberá estar libre de cualquier impureza o elemento corrosivo que pudiese afectar la integridad de la misma y perjudicar la calidad del concreto del pilote.
- En caso de que la armadura permanezca en la excavación por más de 12 horas sin que se coloque el concreto, la armadura deberá ser retirada de la excavación para la limpieza.
- Las armaduras de los pilotes llevarán en su extremo superior un refuerzo de empate superior que sobresalga del nivel teórico del concreto, de acuerdo con lo indicado en planos o por el Interventor.

Colocación, curado y protección del concreto:

En caso de usarse el procedimiento de tubo Tremie, el diámetro interno del tubo deberá ser ocho veces mayor que el diámetro máximo del agregado grueso utilizado en el concreto. Como obturador se usará una bola de caucho o chapa metálica perdida o cualquier otro elemento que a juicio del Interventor pueda aislar el concreto del lodo, proporcionando una estanqueidad perfecta. Las secciones que componen el tubo Tremie deberán ser acopladas por medio de rosca, las cuales deberán ser motivo de cuidados especiales para garantizar estanqueidad e impedir la pérdida del concreto durante el proceso de vaciado. La extremidad superior del tubo Tremie deberá disponer de un acople apropiado para el vaciado del concreto, que a su vez, deberá tener una adaptación para ser operado por medio de una grúa.

El proceso del vaciado del concreto será del tipo subacuático. El control de la inmersión del tubo en el concreto será proporcional a la altura del vaciado, no debiendo ser inferior a 3.0 m para impedir la incorporación del lodo en la mezcla del concreto. Durante el vaciado se deberá verificar la subida de la mezcla de concreto dentro del hueco, para poder certificar que todos los vacíos están siendo llenados.

Deberán trazarse curvas del consumo del concreto, comparándolas con el volumen teórico, dependiendo del tipo de material excavado, calidad del lodo bentonítico o utilización de camisas metálicas.

En caso de interrupciones en el vaciado, para la reiniciación de la operación se dará un plazo máximo de 30 minutos, y deberá efectuarse con el tubo Tremie seco, estando inmerso en el concreto anteriormente vaciado (mínimo de 3.0 cm), con el fin de garantizar la continuidad de la columna de concreto.

El constructor deberá dar especial atención a la colocación del concreto, para evitar la formación de juntas frías o estrangulamiento del pilote.

El extremo superior del pilote presenta normalmente concreto no satisfactorio, que deberá removerse hasta encontrar material adecuado, aunque se llegue a una cota menor de la cota superior de diseño. En este caso se procederá con el vaciado del tramo del pilote cortado debajo de esa cota, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS



Control del concreto: adicional a los controles indicados en las Especificaciones Generales se ejecutará:

- Para cada pilote se tomará una muestra compuesta por lo menos de 12 cilindros de prueba del concreto utilizado, para ser ensayados por pares a 3, 7 y 28 días, de acuerdo con la norma INV-E-410.
- La prueba de asentamiento para determinar la consistencia del concreto será obligatoria cada 5 m³ del vaciado y siempre que ocurra un cambio en el abastecimiento del concreto y se hará según la norma INV-E-404.
- Antes de iniciarse la etapa de construcción, deberán ser aprobados por el Interventor: la dosificación del concreto, tipo y marcas de cemento, bentonita, agregados, aditivos y demás materiales a ser usados en la obra.

Ensayos no destructivos: los ensayos no destructivos serán del tipo P.I.T. (Pile Integrity Test), se ejecutarán a la totalidad de los pilotes construidos y deberán cumplir con la norma ASTM D 5882 y las normas ICE y EUROCODE.

El objetivo del ensayo es observar que el pilote construido satisface las premisas básicas de diseño para transferir las cargas de la estructura de manera segura al subsuelo, manteniendo su integridad durante el funcionamiento normal a carga axial, así como durante un sismo o con posterioridad al mismo. El ensayo debe detectar defectos constructivos inadmisibles, tales como cuellos, ensanchamientos, cortes, discontinuidades u otras anomalías por fuera de las tolerancias de construcción.

Con 30 días de anticipación a la iniciación de la excavación de los pilotes, el Constructor deberá presentar para aprobación del Interventor, el procedimiento propuesto para ejecutar los ensayos no destructivos tipo PIT. El personal presentado para ejecutar esta actividad deberá acreditar su experiencia y los equipos propuestos deben poseer un certificado de control de calidad de lecturas con fecha de expedición menor a 30 días.

La interpretación de los resultados deberá efectuarse por un profesional de amplia experiencia certificada, el cual será aprobado previamente por el Interventor. El Constructor, a través del profesional aprobado para la interpretación de los resultados, presentará los análisis respectivos y las evaluaciones efectuadas de las dimensiones y calidad del concreto, con relación a las tolerancias de construcción.

El Constructor debe incluir los costos de ejecución e interpretación de los ensayos no destructivos, dentro del precio unitario de los pilotes pre-excavados.

FORMA DE PAGO

Para la construcción de los pilotes pre-excavados y zapatas el Constructor decidirá sobre el método constructivo a utilizar, bien sea utilizando medios mecánicos y/o manualmente, es de anotar que la entidad



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

recomienda la construcción mediante medios mecánicos con el fin de aumentar los rendimientos en dicha actividad.

Este ítem incluye la camisa metálica recuperable, bien sea metálica o anillos en concreto. En caso de emplearse un sistema constructivo que conlleve al uso de camisas metálicas permanentes, el costo de las mismas deberá estar incluido igualmente en el precio unitario de los pilotes.

En caso de utilizar anillos en concreto, estos serán considerados parte de la formaleta. Por lo tanto, en el momento de cubicar el concreto del pilote, no se tendrá en cuenta el volumen de dichos anillos.

El pago para pilotes pre-excavados se hará de acuerdo con el precio unitario del contrato e incluye todos los costos relacionados con la excavación, retiro, cargue, transporte y disposición de material proveniente de la excavación, procedimientos constructivos para evitar la contaminación de las aguas del cauce sobre el cual se construye el puente y demás cauces existentes en la zona; el suministro y colocación de la formaleta, suministro y colocación del concreto, el curado de este último, la ejecución de los ensayos no destructivos, lo mismo que la mano de obra, equipos, materiales, suministro, instalación y remoción de las camisas temporales o suministro e instalación de camisas perdidas; así como la provisión de todos los demás accesorios necesarios para completar el trabajo de acuerdo con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor. No incluye el suministro y colocación del acero de refuerzo.

ITEM DE PAGO

ÍTEM DE PAGO			
621.1P	Pilotes tipo caisson preexcavados en concreto clase 28 MPa , excavados a hasta una profundidad máxima 25 m; incluye la excavación - anillos de encamisado y formaleta (no incluye el acero de refuerzo ni del pilote ni de los anillos)	Metro (m3)	Cubico

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 630.1.1P – CONCRETO CLASE 35 MPA, PARA VIGAS PUENTES

TIPO 1.

DESCRIPCIÓN

Rige en su totalidad lo estipulado en el artículo 630 de las Especificaciones generales de Construcción de carreteras del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, actualización 2013, considerando lo siguiente:

Para realizar el concreto clase 35 MPa, para vigas puentes tipo 1, se deberá incluir aditivos, bomba, regla vibratoria, y todos los demás materiales, equipo y mano de obra necesarios para realizar esta actividad.

FORMA DE PAGO



El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de equipos, transportes, mano de obra y materiales, aditivos, bomba, vibrador, etc, para cumplir con esta especificación.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
630.1.1P	Concreto clase 35 MPA, para vigas puentes tipo 1.	Metro Cúbico (m³)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 630.3.1P – CONCRETO CLASE 28 MPA PARA ZAPATAS, ESTRIBOS Y ALETAS

Para el concreto clase C (28 MPa) para zapatas, estribos y aletas se aplicará la Especificación General Artículo 630-13, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación de concreto de 28 MPa para zapatas, estribos y aletas, de acuerdo a los planos de construcción y demás documentos del proyecto y las instrucciones del interventor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

El pago se hará al precio unitario respectivo, estipulado en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y transporte.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
630.3.1P	CONCRETO CLASE 28 MPA PARA ZAPATAS, ESTRIBOS Y ALETAS	Metro Cúbico (m³)



ESPECIFICACION PARTICULAR 630.10P - BARRERA NEW JERSEY PERFIL UNIBIDIRECCIONAL NORMA NTC4083 EN CONCRETO 28 MPA (NO INCLUYE ACERO)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, para la construcción de Barreras New Jersey para puentes en concreto de 25MPa, de acuerdo con los planos, documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Cemento

Para objeto de esta especificación el cemento utilizado deberá corresponder a lo establecido en las especificaciones generales de construcción de carreteras Inviás 2013, numeral 630.2.1.

PARÁMETRO	1 Y 1A	2 Y 2A	3 Y 3A	4	5
Dióxido de silice (SiO_2), mín%	-	20.0 ^{b,c}	-	-	-
Óxido de aluminio (Al_2O_3), máx%	-	6.0	-	-	-
Óxido de hierro (Fe_2O_3), máx%	-	6.0 ^{b,c}	-	6.5	-
Óxido de magnesio (MgO), máx%	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Trióxido de azufre (SO_3), máx%					
Cuando (C_3A) ^e es 8% o menor	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
Cuando (C_3A) ^e es mayor que 8%	3.5	f	4.5	f	f
Pérdida al fuego, máx%	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Residuo insoluble, máx%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Silicio tricálcico (C_3S) ^d , máx%	-	58.0	-	35 ^b	-
Silicato dicálcico (C_2S) ^e , mín%	-	-	-	40 ^b	-
Aluminato tricálcico (C_3A) ^e , máx%	-	8.0	15.0	7 ^b	5 ^c
Ferroluminato tetracálcico más el doble de aluminato tricálcico ^e ($\text{C}_4\text{AF}+2(\text{C}_3\text{A})$), o solución sólida ($\text{C}_4\text{AF}+\text{C}_3\text{F}$), la que sea aplicable, máx%	-	-	-	-	25 ^e

AGREGADOS

Rige lo indicado en el numeral 630.2.2 del Artículo 630-13 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo a usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Requisitos del agrego fino para concreto estructural:



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de sodio	E-220	10
	- Sulfato de magnesio	E-220	15
Limpieza			
Límite líquido, % máximo		E-125	-
Índice de plasticidad		E-126	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo		E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo		E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		E-211	1
Partículas livianas, % máximo		E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 mm (No.200), % máximo		E-214	5
Contenido de materia orgánica			
Color más oscuro permisible		INV E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas			
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		INV E-233	1.2
Absorción			
Absorción de agua, % máximo		INV E-222	4

- 1
2 Granulometría del agregado fino para concreto estructural:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95 – 100
2.36 mm	No.8	80 – 100
1.18 mm	No.16	50 – 85
600 µm	No.30	25 – 60
300 µm	No.50	10 – 30
150 µm	No.100	2 – 10

- 3
4 Requisitos del agregado grueso para concreto estructural:

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza			
Desgaste Los Ángeles	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	E-218	40
	- En seco, 100 revoluciones, % máximo		8
	- Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, % máximo (1)		60
	- Relación húmedo/seco, 500 revoluciones, máximo		2
Durabilidad			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo (1)	- Sulfato de sodio	E-220	12
	- Sulfato de magnesio		18
Limpieza			
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		E-211	0.25
Partículas livianas, % máximo		E-221	1.0
Geometría de las partículas			
Índice de aplanamiento, % máximo		E-230	25
Índice de alargamiento, % máximo			25
Características químicas			
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		E-233	1.0

Nota:

(1) En caso de no cumplirse esta condición, el agregado se podrá aceptar siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.



- 1 Bandas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA (% PASA)						
Normal	Alterno	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm	2.5 "	-	-	-	-	100	-	100
50 mm	2 "	-	-	-	100	95-100	100	95-100
37.5mm	1 1/2 "	-	-	100	95-100	-	90-100	35-70
25.0mm	1 "	-	100	95-100	-	35-70	20-55	0-15
19.0mm	3/4 "	100	95-100	-	35-70	-	0-15	-
12.5mm	1/2 "	90-100	-	25-60	-	10-30	-	0-5
9.5 mm	3/8 "	40-70	20-55	-	10-30	-	0-5	-
4.75mm	No.4	0-15	0-10	0-10	0-5	0-5	-	-
2.36mm	No.8	0-5	0-5	0-5	-	-	-	-

2

3 AGUA

- 4 El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales
5 como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. Se considera adecuada el agua que cumpla los requisitos
6 establecidos en el numeral 500.2.1.3 del Artículo 500-07, tal como se indica en el aparte 630.2.3 – Artículo
7 630-07 de las especificaciones generales de construcción que rigen el contrato.

8 ADITIVOS

- 9 Se aplica lo indicado en el numeral 630.2.4 del Artículo 630-13 de las Especificaciones Generales de
10 Construcción de Carreteras del INVIAS.

11 PRODUCTOS PARA EL CURADO DEL CONCRETO

- 12 Aplica lo establecido en el numeral 630.2.5 del artículo 630-13 de las Especificaciones Generales de
13 Construcción de Carreteras del INVIAS.

14 CALIDAD DEL CONCRETO

- 15 Para su empleo en las estructuras que forman parte de la presente especificación y de acuerdo a las
16 condiciones ambientales del área donde se localizaran, la resistencia mínima a la compresión, determinada
17 según la norma INV E-410 será de 25 MPa para esta especificación.

18 EQUIPO

- 19 Rige lo indicado en el aparte 630.3.1 y siguientes del Artículo 630-13 de las Especificaciones Generales de
20 Construcción de Carreteras del Inviás.

21 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- 22 La unidad de medida de la Barrera New Jersey será el metro lineal, aproximado al décimo de metro lineal,
23 de barreras de acuerdo a las dimensiones de la Norma Técnica Colombiana NTC4083 de perfil



unibidireccional, suministrada y colocada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

La cantidad se determinará midiendo la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura del elemento, especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

Si al efectuar la medición, la longitud contiene una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro lineal ($\geq 0.05\text{ml}$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximara a la décima inferior.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro lineal (ml) para toda obra ejecutada de acuerdo con lo establecido en el pliego de condiciones, el contrato y esta especificación.

Habrà pago por separado del volumen que por metro cubico (m3) se requiera para la prolongación de la masa de concreto, es decir, el concreto para la nivelación, ajustes o acañado de la barrera New Jersey, los cuales se daràn por efecto de la pendientes transversales der la vía.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.10P	BARRERA NEW JERSEY PERFIL UNIBIDIRECCIONAL NORMA NTC4083 EN CONCRETO 28 MPA (NO INCLUYE ACERO)	Metro Lineal (m)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 632.1P BARANDA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

Las barandas metálicas serán construidas de acuerdo a los planos de diseño y/o a las indicaciones dadas por la interventoría.

MATERIALES

Todos los materiales metálicos serán en Acero ASTM A36, y deberán cumplir con las características correspondientes. Este ítem incluye la tubería metálica, las platinas, los pernos, remaches bases, soldaduras, pintura y demás elementos y actividades que garanticen su buen funcionamiento.

El ítem de baranda metálica contempla las siguientes actividades:



• **PINTURA**

En cuanto a la pintura de la baranda se seguirá el siguiente procedimiento del MANUAL DE REFERENCIA: STEEL STRUCTURES PAINTING MANUAL, volumen 12 Editado por la STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL, ajustándonos a lo siguiente:

Se aplicará una primera capa de pintura (primer) tipo Epóxizinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils de pulgada.

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.

Se aplicará una capa intermedia (barrera) de pintura Epoxi-Poliamida con un espesor de película seca de 2 a 3 mils de pulgada.

Se aplicará una pintura de acabado (presentación) tipo Poliuretano con un espesor de película seca de 2 a 3 mils de pulgada.

• **CALIFICACIÓN PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA**

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

El proponente ganador, deberá efectuar el procedimiento de soldadura, siguiendo el procedimiento que se especifica en los Códigos A.W.S.D.1.1 y BRIDGE WELDING CODE ANSI/AASHTO/AWSD1.6-88, de la American Welding Society.

El procedimiento se efectuará con lámina de 1", que es el espesor representativo para dicho tipo de estructuras.

Esta calificación del procedimiento de soldadura, se deberá efectuar antes de iniciar los trabajos, de tal forma que no represente atraso en la programación de los trabajos.

• **CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR**

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

El proponente ganador, deberá presentar la certificación del soldador, siguiendo el procedimiento que se especifica en los Códigos A.W.S.D.1.1 y BRIDGE WELDING CODE ANSI/AASHTO/AWSD1.6-88, de la American Welding Society.



El soldador se calificará para las posiciones 3G y 4G, utilizando lámina de 1" de espesor. El soldador deberá certificar experiencia en estructuras metálicas, exceptuando soldadores en tubería.

La calificación del soldador, se deberá efectuar antes de iniciar los trabajos, de tal forma que no represente atraso en la programación de los trabajos.

• ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

El contratista deberá realizar la totalidad de los ensayos no destructivos, que se requieran efectuar tanto en la etapa de fabricación como en la etapa de montaje; para ello se ceñirán a lo estipulado en el los Códigos A.W.S.D.1.1 y BRIDGE WELDING CODE ANSI/AASHTO/AWSD1.6-88, para verificar la calidad de la totalidad de las juntas de penetración total y soldaduras a tope.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Su pago será el resultado de liquidar la cantidad total de metros lineales instalados y medidos, al precio unitario estipulado en el contrato. Dicho precio incluirá la tubería metálica, los parales o columnetas metálicas, las platinas, los pernos, remaches bases, soldaduras, pintura y demás costos imputables a dicha actividad.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
632.1P	Baranda metálica	Metro lineal

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 663.3P – TUBERÍA PARA FILTRO PVC PERFORADA DIÁMETRO 100

MM

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de P.V.C. de 4" de diámetro, para la construcción de filtros, la cual será colocada al respaldo de estructuras de contención, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto o de lo ordenado por el Interventor.

MATERIALES

La tubería de PVC utilizada deberá presentar resistencia y durabilidad adecuadas para la obra en la cual va a ser utilizada, la garantía de la cual queda bajo responsabilidad de El Contratista.

EQUIPO



Se requieren, principalmente, equipos para el transporte de la tubería y para su colocación en el sitio de las obras.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Una vez construida la estructura tras la cual va a colocarse el filtro, se procederá a colocar el material filtrante que servirá de apoyo al tubo del filtro, dando con este material la pendiente necesaria para asegurar el drenaje del agua captada por el tubo. Después de colocada la tubería se procederá a colocar las capas restantes de material granular, de acuerdo con lo establecido en la especificación general 673-07.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Comprobar que los tubos y demás materiales por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación.
- Verificar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requerimientos de drenaje requeridos y con los planos.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Constructor.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería de tubería de PVC de 4" de diámetro, para filtro, debidamente colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites autorizados por el Interventor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por concepto de suministro en el lugar de la tubería y su instalación; el suministro de los demás materiales requeridos; la limpieza de la zona de los trabajos; el transporte, disposición de los materiales sobrantes y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

ITEM DE PAGO



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
663.3P	Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	Metro Lineal (m)

**ESPECIFICACION PARTICULAR 671.3P – CUNETA DE CONCRETO CLASE 21 MPA VACIADA IN SITU;
INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO.**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario, sello de juntas y compactación del suelo de soporte. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor. Este artículo se refiere a la construcción de berma cunetas de concreto simple. Cuando el proyecto contemple la construcción de cunetas de concreto reforzado, se deberá elaborar otra especificación particular.

MATERIALES

Concreto

El concreto para la construcción de las cunetas revestidas en concreto, será de tipo D de 21 Mpa especificado en el Artículo 630, “Concreto estructural”, de estas especificaciones.

Piezas prefabricadas

Cada pieza prefabricada tendrá una longitud no menor de un metro (1 m) y sus dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto, sobre las cuales se admiten las tolerancias que se indican en la Tabla 671.1. de la especificación cunetas revestidas en concreto.

Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Los materiales de apoyo requeridos para el adecuado soporte de las bermas cunetas, deberán cumplir con las cotas y diseños de los respectivos planos de construcción y teniendo en cuenta que deberán proceder de las fuentes de materiales debidamente aprobadas y, según lo establezcan los documentos del proyecto, y deberán cumplir con la condiciones que establezca cada uno de los materiales seleccionados tales como Subbase y base granular si así lo contemplan los planos y que estén cumpliendo con las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2013.



Las demás condiciones de construcción serán aplicadas de acuerdo a la especificación 671.1 Cunetas revestidas en concreto fundidas en el lugar y a la especificación 630 Concreto estructural para concreto clase 21 MPa.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de berma cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando el área por el espesor de construcción señalados en los planos u ordenados por el Interventor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por este.

Cuando el volumen medido de berma cuneta aceptada tenga una fracción mayor o igual a cinco centésimas de metro cubico ($\geq 0.05\text{m}^3$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales apropiados de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas cuando corresponda; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descargue, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la manufactura, transporte, entrega en obra y correcta instalación de las piezas prefabricadas de concreto; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos; la limpieza final del sitios de las obras; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor. En relación con la conformación de la superficie de apoyo de la berma cuneta, se considera cubierta por el Artículo 210, "Excavación de la explanación, canales y prestamos", o por el Artículo 310, "Conformación de la calzada existente", o por algunas de las capas de apoyo de la berma cuneta descritas en los planos de construcción y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto, salvo que ninguna de las actividades no estén comprendidas en el mismo contrato, caso en el cual su costo se



deberá incluir dentro del precio unitario de la berma cuneta revestida en concreto.

ÍTEM DE PAGO

ÍTEM DE PAGO		
671.3P	CUNETAS DE CONCRETO CLASE 21 MPA VACIADAS IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO.	Metro Cúbico (m³)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 673.2P – LECHO DRENANTE - CAPA FILTRANTE

DESCRIPCIÓN

La presente especificación está dada para la conformación de una capa granular cuyo objetivo es ofrecer a la estructura de pavimento una superficie permeable que permita conducir el flujo subsuperficial adecuadamente al sistema de drenaje proyectado, en búsqueda de proteger las capas granulares superiores, soporte de la capa de rodadura propuesta. Este trabajo consiste en el suministro, la colocación y compactación de materiales pétreos adecuados, de acuerdo con los planos del Proyecto.

La colocación de este tipo de capas tiene como propósito ofrecer una condición de protección a las capas superiores, dadas las altas pluviosidades de la zona en donde se desarrolla el proyecto y la sección a media ladera que se encuentra a lo largo de la vía.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los trabajos de construcción de capas con material filtrante deberán efectuarse según procedimientos elaborados por el CONTRATISTA, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Preparación de la Superficie

Antes de proceder a la instalación y compactación de la capa filtrante, se deberá verificar el porcentaje de compactación de la capa inferior, la cual deberá estar constituida por material granular remanente o capas de mejoramiento, según indicaciones en los planos del Proyecto.

Capa de material filtrante

Sólo se autorizará la colocación del material filtrante cuando la superficie de apoyo esté adecuadamente preparada, según se indica en el numeral anterior. El material se colocará en capas sensiblemente paralelas a la superficie verificada, de espesor uniforme y lo suficientemente reducido, para que, con los medios disponibles, los vacíos entre los fragmentos más grandes se llenen con las partículas más pequeñas del mismo material, de modo que se obtenga el nivel de densificación deseado.



El material se colocará directamente sobre la superficie preparada, evitando su vertido desde alturas mayores a 2m, con el fin de reducir su segregación. Deberá extenderse con equipos livianos (motoniveladora). La compactación del material se deberá realizar utilizando los procedimientos adecuados, buscando el acomodamiento de las partículas.

El método que se adopte para compactar las diferentes capas, deberá garantizar la obtención de las compacidades deseadas y, para ello, deberán determinarse en la fase de experimentación, la granulometría del material, el espesor de cada capa, el equipo de compactación y su número de pasadas, aprobadas por el INTERVENTOR.

Fase de experimentación

Antes de iniciar los trabajos, el CONTRATISTA propondrá al INTERVENTOR el método de construcción que considere más apropiado para cada tipo de material por emplear, con el fin de cumplir las exigencias de la presente especificación.

En dicha propuesta se especificarán las características de la maquinaria por utilizar, los métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales, el procedimiento de colocación, y el método de compactación. Además, se aducirán experiencias similares con el método de ejecución propuesto, si las hubiere.

Salvo que se considere que con el método que se propone existe suficiente experiencia satisfactoria, su aprobación quedará condicionada a un ensayo en la obra, el cual consistirá en la construcción de un tramo experimental, en el volumen que se estime necesario, para comprobar la validez del método propuesto o para recomendar todas las modificaciones que requiera.

Durante esta fase se determinará, mediante muestras representativas, la gradación y resistencia del material colocado y compactado y se evaluará sobre el grado de densificación alcanzado.

Limitaciones en la ejecución

La construcción de material filtrante no se llevará a cabo en instantes de lluvia o cuando existan fundados temores de que ella ocurra.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.



1 Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción de la capa cumplan los requisitos de
2 calidad mencionados en esta especificación.

3 Controlar los espesores y demás requisitos exigidos a las capas compactadas.

4 **ENSAYOS A REALIZAR**

5 De cada procedencia de los materiales empleados para la construcción de la capa y para cualquier volumen previsto,
6 el CONTRATISTA tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- 7 • La granulometría, de acuerdo con la norma INV E-123.
- 8 • El desgaste en máquina de Los Ángeles, de acuerdo con la norma INV E – 219 (La relación de pérdida
9 después de 200 revoluciones a pérdida después de 1000 revoluciones, no deberá exceder en más de 0.20
10 para materiales de dureza uniforme).
- 11 • Pérdida de solidez en sulfato de sodio y/o magnesio (INV E-220).
- 12 • Índice de plasticidad (INV E-125-126)

13 Los resultados de tales pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en esta especificación, so pena del
14 rechazo de los materiales defectuosos por parte del INTERVENTOR.

15 Durante la etapa de producción, se examinarán las diferentes descargas de los materiales y se ordenará el retiro de
16 aquellos que, a simple vista, contengan tierra vegetal, materia orgánica, fragmentos de arcillolitas o arenitas tiernas o
17 rocas deleznales o tamaños superiores al máximo especificado. Además, el CONTRATISTA hará las siguientes
18 verificaciones periódicas de calidad del material:

- 19 • Determinación de la granulometría con un total de 5 pruebas en la construcción o cada vez que exista
20 cambio en la procedencia o composición de los materiales.
- 21 • Determinación del desgaste en la máquina de Los Ángeles (INV E-219), cuando menos cuatro veces durante
22 la construcción o cada vez que exista cambio en la procedencia y composición de los materiales.

24 **MATERIALES**

25 Los materiales por emplear en la construcción de la capa filtrante deben proceder de fuentes aprobadas y deberán
26 estar constituidas por cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. Esta capa está constituida
27 por un material, cuya caracterización es descrita a continuación:

28 **GRADACIÓN**

29 La curva granulométrica se ajustará a la franja presentada en la siguiente tabla.



1
2

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	Material
75 mm	3"	100 – 100
50.8 mm	2"	70 – 100
37.5 mm	1.5"	60 – 90
25 mm	1"	50 – 85
12.5 mm	½"	38 – 78
9.5 mm	3/8"	35 – 75
4.75 mm	N° 4	28 – 68
2.00 mm	N° 10	20 – 58
425 µm	N° 40	10 – 40
75 µm	N° 200	0 - 15

3

4 Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida durante la fase de experimentación que adelante el
5 CONTRATISTA, éste podrá modificar, con el visto bueno del INTERVENTOR la distribución de tamaños, adaptándola
6 a las características del material y al proceso que se adopte para la ejecución de la obra.

7 El material filtrante además deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 8
- Desgaste en la máquina de los Ángeles (ensayo INV-E-219) inferior al 50%.
 - 9
 - Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio inferior al 12%.
 - 10
 - Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de magnesio inferior al 18%.
 - 11
 - Índice de plasticidad inferior al 6%.

12 El CONTRATISTA deberá garantizar que la capa terminada no presente tamaños superiores al indicado,
13 considerando la capa superior planteada en los planos del proyecto.

14 EQUIPO

15 Se deberá disponer de los equipos necesarios para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y
16 compactar el material filtrante. Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción
17 adoptados y requieren la aprobación previa del interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se
18 ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de
19 la correspondiente partida de trabajo.



MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Licitación Pública

LP-DT-050-2020

Pliego de Condiciones – Apéndice B

Dirección Técnica

DESPERDICIOS

MANO DE OBRA

Incluidos SI

Incluidos SI

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
673.2P	Lecho drenante - capa filtrante	Metro Cúbico (m ³)

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 801.6P

LIMPIEZA A MANO DE ALCANTARILLAS DE TUBO DE 600 O 900 mm.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el mantenimiento de las alcantarillas presentes en la vía haciendo una limpieza de sus estructuras de entrada y salida como cajas de entrada, cabezales, aletas y soleras escombros y sedimentos acumulados, los cuales deberán ser removidos hasta dejar la estructura totalmente libre de elementos que obstruyan su adecuado funcionamiento la alcantarilla.

Todos desechos producto de la limpieza se cargarán y transportarán hasta los sitios de botadero indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor. Tales sitios deberán estar por fuera del ancho de zona de la carretera.

ÍTEM DE PAGO

ÍTEM DE PAGO		
801.6P	LIMPIEZA A MANO DE ALCANTARILLAS DE TUBO DE 600 O 900 mm.	Metro Lineal (m)