Libertad y Orden

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

LOTE 2. MEJORAMIENTO DE LA VÍA BERBEO - JOTAS SAN EDUARDO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

LP-DEO-SVR-061-2023

APÉNDICE B

ESPECIFICACIONES Y NORMAS TÉCNICAS

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA

MODALIDAD PRECIOS UNITARIOS

Bogotá, D. C., septiembre de 2023

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se describe de una manera clara y ordenada los requisitos mínimos que el Contratista debe seguir para el cumplimiento de los Alcances del Proyecto, 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 MANTENIEMIENTO 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.**

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

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

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

1.1 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las obligaciones para las actividades de construcción y mantenimiento se enmarcan en las siguientes Especificaciones y Normas Técnicas Generales:

- **ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS** adoptadas mediante Resolución No. 20223040024785 del 6 de Mayo de 2022 y No. 004561 del 29 de noviembre de 2022 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.

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

- **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIEMIENTO 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 PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS.** Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías. 2006.

1.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES Y VIADUCTOS VEHICULARES.

Las obligaciones para las actividades de diseño y construcción de puentes se enmarcan en las siguientes Especificaciones y Normas Técnicas Generales:

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

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

- Ley 716 de 2001. - Por la cual se expiden normas para el saneamiento de la información contable en el sector público y se dictan otras disposiciones en materia tributaria.

- Ley 734 de 2002. - Por la cual se expide el Código Disciplinario Único.

- Ley 769 de 2002. Código Nacional de Tránsito y sus Normas reglamentarias.

- Ley 789 de 2002. - Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo del Trabajo.

- Ley 816 de 2003. - Por medio de la cual se apoya la Industria Nacional a través de la Contratación Pública.

- Ley 828 de 2003. - Por la cual se expiden normas para el control de la evasión del Sistema de Seguridad Social.

- Ley 842 de 2003 "Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el código de ética profesional y se dictan otras disposiciones."

- Ley 850 de 2003. - Por la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.

- Ley 905 de 2004, Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo del micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.

- Decreto 1075 de 1954 – Artículo Sexto, por el cual se dictan algunas disposiciones relacionadas con el ramo de ferrocarriles.

- Decreto 066 de 2008 "Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad y selección objetiva, y se dictan otras disposiciones."

- Resolución No. 007001 del 18 de noviembre de 1997, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se establecen los porcentajes mínimos y su vigencia en las garantías de los contratos que celebre el Instituto.

- Resolución No. 001101 del 3 de abril de 2003, emanada de la Dirección General del Instituto, por la cual se adopta el Manual de Gerencias Técnicas Comunitarias como norma para el desarrollo de las veedurías técnicas ejercidas en los proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías.

- Resolución No. 005282 del 18 de diciembre de 2003, emanada del Instituto Nacional de Vías, por la cual se adopta el Manual de Interventoría en el Instituto Nacional de Vías.

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

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

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

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

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

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

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

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

- Ley 70 de 1993 “por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política”

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

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

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

1.5 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

En este Apéndice se definen las “Especificaciones Particulares de Construcción”, las cuales sustituyen o modifican las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías” del año 2022.

Las Especificaciones particulares prevalecen sobre las Especificaciones generales; sin embargo, todos los trabajos que no estén cubiertos en las Especificaciones particulares se ejecutaran conforme a lo estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías”, actualización 2022.

Las Especificaciones particulares estimadas para este proceso son las siguientes:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y/O ELABORACION 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

A continuación, se presentan las consideraciones principales que el Contratista debe tener en cuenta para el desarrollo de la actividad de revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños de la estructura del pavimento y/o diseños y cálculos estructurales de obras requeridas.

El desarrollo de estos documentos debe realizarse de acuerdo a los lineamientos y requerimientos Técnicos establecidos por el Instituto Nacional de Vías a través de la Subdirección de Estudios e Innovación.

Cabe resaltar que los presentes Requerimientos Técnicos son una guía básica que el consultor deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que permitan la construcción de las obras.

Aspectos relativos al componente vial

Este trabajo consiste en realizar ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación y/o elaboración de los estudios y diseños de obras con sus cálculos respectivos por parte del contratista, con el fin de determinar los trabajos necesarios para el diseño y/o mejoramiento de las obras a implementar en el proyecto y/o condiciones existentes, en los diferentes sectores que requieran intervención con las obras requeridas para el pavimento, obras de drenaje, obras de contención, puentes, diseño geométrico, seguridad vial, entre otras como: fresado, reciclado, parcheo, bacheo 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 revisarlos, complementarlos, actualizarlos y/o ajustarlos y/o elaborar los nuevos, cuando ello se requiera para lo cual 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 e Instrumentos de planificación territorial (PBOT, EOT, POT, POMCAS etc) y estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo.

Será aplicable la normatividad técnica vigente del invias, representada en los documentos técnicos que se encuentren formalmente adoptados por la institución. Si a través del ajuste y actualización, las condiciones

existentes en el sitio, debidamente analizadas permiten aplicar los diseños de obras típicas existentes en documentos técnicos adoptados por el Invías, será posible 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 componente abiótico (geología, geomorfología e hidrogeología), el análisis geotécnico suelo y subsuelo, estructuras de drenaje superficial y subterráneo, y obras de contención para estabilización de la banca; así mismo, el contratista paralelamente 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 estudios y diseños de la estructura del pavimento y/o diseños y cálculos estructurales de obras requeridas, 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. Para estos efectos el contratista deberá contar con un grupo de especialistas en cada área disciplinaria.

La información que se debe consultar debe hacer referencia principalmente a los siguientes aspectos: geología, geomorfología, hidrogeología, hidrología, 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, o bien otro tipo de obras contempladas en el proyecto que requieran complementación, ajuste o actualización, 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 0743 del 04 de marzo del 2009 del Ministerio de Transporte o el que lo sustituya y se encuentra vigente; 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. No. 3482 del 29 de agosto del 2007 del Ministerio del Transporte ò aquel

que lo sustituya; 4) manual de diseño geométrico, actualizado mediante resolución No. 000744 de 4 de marzo de 2009, emanada del Ministerio del Transporte 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 del Ministerio del Transporte o el que lo sustituya; 7) Manual de estabilidad de taludes, geotecnia vial INVIAS; 8)el reglamento colombiano de construcción sismo resistente vigente; 9) las especificaciones particulares que pudieran resultar para este proyecto; 10) las normas de ensayo de materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes; 11) Especificaciones generales de construcción de carreteras; 12) Manual de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras adoptadas mediante resolución No 1376 del 26 de mayo del 2014 del ministerio del transporte 13) Norma Colombiana de diseño de puentes CCP-14 14) Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras adoptado mediante resolución No 1049 del 11 de abril del 2013 del ministerio del transporte; 15) Manual de mantenimiento de carreteras adoptado mediante resolución No. 4046 del 22 de junio del 2018 de la dirección general del Invías 16) Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito adoptado mediante resolución No. 0803 del 06 de marzo del 2009 del ministerio del transporte.

Aspectos relativos al componente de puentes

Adicionalmente el contratista recopilará la información técnica existente relacionada con los puentes y deberá efectuar un diagnóstico del estado actual de las estructuras tipo puente, y del componente abiótico, contemplando la superestructura e infraestructura y sus entornos, Si es del caso, el diagnóstico y evaluación debe contemplar la repotenciación del puente a fin de ajustar el mismo al Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente; así el alcance del presente contrato no contemple la ejecución de la totalidad de las obras propuestas por el diagnóstico y evaluación.

Con el objeto de adelantar la revisión hidráulica (gálibo) y de socavación, es necesario disponer del levantamiento topográfico y batimétrico de precisión de la zona de cruce del puente en el cauce. En la sección hidráulica de la corriente a salvar se deberán indicar el ancho y el nivel de aguas máximas para la creciente de diseño. En lo posible, este nivel se debe validar con los niveles observados por los moradores de la zona o por vestigios que quedan como huella durante las épocas de crecientes.

Se deberá efectuar un levantamiento topográfico a cada lado del eje longitudinal del puente y a cada lado de los estribos y de los hombros del cauce, incluyendo la batimetría, en las áreas que justifiquen los especialistas del contratista y avale la interventoría, y el levantamiento geométrico detallado de la totalidad de los elementos que constituyen la superestructura, Se deberá revisar para las cargas actuales contempladas en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente.

En lo que respecta a la losa existente, se deberá hacer un diagnóstico de la misma a fin de definir técnicamente su intervención, y plantear diferentes escenarios con diferentes niveles de intervención, de tal forma que

dependiendo de los costos y las posibilidades de cierre de la vía se pueda escoger desde una intervención parcial con arreglos localizados y posible sello de fisuras hasta el reemplazo total de la losa, debiéndose hacer el diseño de la misma para dicho escenario, igualmente dentro del diagnóstico y evaluación del puente se debe definir la incidencia estructural de la carpeta de rodadura en concreto asfaltico, actividad cuya ejecución quedara supeditada al resultado de esta evaluación.

Se realizarán los ensayos necesarios para asegurar un buen diagnóstico y evaluación. Estos ensayos deben ser estudiados y aprobados por la interventoría. Igualmente, se utilizarán especialistas en las áreas a intervenir.

Se revisarán y de ser procedente, se diseñarán el respectivo reforzamiento u obras de rehabilitación de los diferentes elementos estructurales para garantizar el buen funcionamiento de los mismos según sea el caso.

En lo que respecta a la cimentación y teniendo en cuenta la complejidad que implica el diagnosticar y evaluar la misma, solo se debe hacer una evaluación visual y/o por métodos indirectos (Geofísica) de su estado y hacer énfasis en su vulnerabilidad respecto a la socavación, debiendo definirse su estado actual frente a dicho fenómeno y de proceder, plantear las obras necesarias para disminuir el riesgo.

Por lo anterior, en el diagnóstico y evaluación de los puentes no es procedente la realización de sondeos profundos encaminados a definir la competencia de la cimentación para soportar las cargas a las que se encuentra sometida, no obstante, adicional a lo relacionado con la socavación antes mencionado, se debe hacer un chequeo topográfico para definir su comportamiento encaminado a identificar posibles desplazamientos tanto verticales como horizontales, y/o en la medida de lo posible pruebas de integridad (PIT) en los pilotes, lo cual permitirá en cierta medida diagnosticar la competencia de la cimentación, e igualmente, si procede, plantear las obras necesarias para corregir o compensar cualquier deficiencia que se haya detectado.

La evaluación de la totalidad de la estructura del puente, 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.

DOCUMENTOS TÉCNICOS

Se han definido las siguientes disciplinas como áreas fundamentales que se deberán tener en cuenta en cuenta para la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los estudios y diseños existentes y/o elaboración del cálculo de la estructura del pavimento y/o diseños y cálculos estructurales y/o de todas las obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial:

Tránsito:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar los 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, en lo que se refiere a pavimentos flexibles, y el número de repeticiones esperados por tipo de vehículo y peso por eje para pavimentos rígidos. se deberá entregar toda la información relacionada con el análisis del tránsito detallando tanto la información primaria como secundaria, su análisis estadístico, proyecciones, tasa de crecimiento, etc., indicando el período de diseño del pavimento utilizado para el análisis del tránsito, el cual será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía, salvo que en el proyecto este quede establecido.

Trazado y Diseño Geométrico:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar el diseño del trazado geométrico de la vía, teniendo en cuenta las características geométricas de la vía actual, las características solicitadas y las condiciones que se espera tener en cuanto a capacidad y velocidades de operación y/o llevar a cabo los estudios necesarios para el cálculo de la estructura de pavimento y/o de obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial en caso de requerirse. Se deberán incluir los respectivos planos de las secciones transversales típicas del proyecto.

Cuando se requiera el contratista deberá realizar los respectivos ajustes, actualización, modificación, complementación al estudio de trazado y diseño geométrico y/o realizar nuevos si se requiere, acorde con las disposiciones y condiciones particulares de cada proyecto en específico, enmarcado en las normas y/o manuales de diseño vigentes del INVIAS.

Se deberán presentar los planos a las escalas de acuerdo con la fase del proyecto, carteras de localización, calculo de cantidades de materiales, movimientos de tierra y demás requerimientos acordes a las disposiciones de la norma de diseño vigente.
El diseño geométrico deberá contener objetivo y alcance, descripción y localización del proyecto, características geométricas de la vía existente, características geométricas de la vía a construir, rectificar y/o a ampliar de acuerdo con el diseño geométrico efectuado, planos, conclusiones y recomendaciones. El Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, consiste en la definición del trazado de la vía mediante el empleo

del conocimiento detallado de las laderas del corredor contenido en la exploración y análisis de toda la información geométrica, geológica, geotécnica y ambiental del proyecto.

El contratista deberá revisar que el diseño geométrico se encuentre acorde con las normas y criterios establecidos en el Manual INVIAS vigente.

Una vez se lleva a cabo lo anterior, se debe revisar y/o verificar y/o actualizar y/o complementar y/o llevar a cabo los estudios de señalización y/o temas de seguridad vial de tal forma que se garantice la seguridad de los usuarios de la vía.

Geología y Geomorfología:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar los Mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, suelos, topográficos, de amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo a escalas regional y de detalle, con superposición del trazado y ubicación del proyecto donde se identifique puntos críticos, zodmes, canteras habilitadas para suministro de materiales, drenajes, obras a implementar, obras de corrección y estabilización y en general todas las condiciones físicas que englobe el proyecto.

Geotecnia:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar a escala detallada las obras diseñadas, diseños de estructuras y cantidades de obra requeridas para garantizar los aspectos de estabilidad y seguridad de las obras planteadas y taludes, clasificación de explanaciones para pago y suministro de materiales de construcción y disposición de sobrantes; evaluación de la subrasante, mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que la conforman en toda la longitud del proyecto, compilando y evaluando toda la información relacionada con perforaciones, sondeos (geofísicos y geotécnicos), apiques, ensayos in situ, ensayos de laboratorio que se requieran (humedades, límites, granulometría, cbr de resistencia, deformabilidad, etc.), suministrando los perfiles estratigráficos que resulten de la investigación y el inventario y descripción de sitios de estabilidad crítica, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, etc.

Igualmente se deberá revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar el diseño de la cimentación o fundación de las estructuras de concreto, mediante evaluación y análisis de esta especialidad y/o llevar a cabo los estudios necesario para el cálculo de estructuras que se requieran, determinando aspectos de seguridad y estabilidad de las estructuras cajón, al igual que las clasificaciones de suelos para pago de excavaciones, fuentes de materiales y sitios establecidos para botaderos.

En este volumen se realiza la exploración y caracterización detallada de los suelos de cimentación en los sitios de ubicación de las obras.

Hidráulica, Hidrología y Socavación:
Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar la evaluación hidrológica, hidráulica y socavación e hidráulica que sirven para dimensionar las obras de paso de aguas o estructuras de drenaje y evaluar el efecto de la socavación en las estructuras que así lo requieran,

A partir del inventario georreferenciado de obras, se deberá revisar el estado estructural, la capacidad hidráulica y descole del sistema de drenaje de tipo transversal y longitudinal existente para el control total de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial y en caso de requerirse la evaluación y diseños de las nuevas obras para el adecuado manejo de las mismas. 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.

Para las vías que discurren sobre relieve plano, se debe asegurar que la estructura de la vía y del pavimento no sean anegadas en épocas de ola invernal por las planicies de inundación de las corrientes existentes del área, de resultar necesario se deberá adelantar los análisis hidrológicos e hidráulicos a que haya lugar.

Pavimentos:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar el diseño de la estructura de pavimento y/o llevar a cabo la elaboración del cálculo de estructuras de pavimento en caso de requerirse.

Para el planteamiento de nuevas estructuras de pavimento en caso de requerirse, se deberá realizar un estudio y análisis completo de mínimo dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el invias, a excepción de que la alternativa del tipo de intervención ya se encuentre definida en el proyecto dependiendo del tipo de pavimento a utilizar se deberá entregar como mínimo
Pavimento flexible:

Controles en el proceso de fabricación de la mezcla
Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
Ensayos de control a los materiales granulares
Equipos recomendados
Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias

Pavimento rígido:

Controles en el proceso de fabricación de la mezcla de concreto
Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
Ensayos de control a los materiales granulares
Equipos recomendados para la colocación

Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
Controles en la colocación de las dovelas y barras de anclaje.
Cálculo del umbral de corte de losas.
Recomendaciones en la disposición de las losas según modulación de las mismas.
Características de la formaleta.

Deberá consignarse la metodología de diseño utilizada con todas las precisiones de carácter técnico en el diseño tales como: métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, etc.,
Según la intervención que se requiera, llámese alternativa de rehabilitación o refuerzo o estructura de pavimento nuevo, se deberá revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar 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. Así mismo, se deberá incluir toda la información del estudio de tránsito, fuentes de materiales y diseño de mezclas.
En particular y de ser necesario, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.
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, manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito, según corresponda. estos manuales han sido adoptados oficialmente por el invias y el ministerio de transporte.
Se podrán presentar e incluir en el estudio otras alternativas de pavimento, presentando las respectivas justificaciones técnicas y económicas y las respectivas especificaciones y guías de construcción y las normas de materiales y ensayos de laboratorio.
Se debe presentar un resumen de alternativas y cantidades definitivas del tramo en estudio. De todas maneras, el contratista podrá utilizar los métodos que crea convenientes teniendo en cuenta que el diseño entregado deberá considerar todos los aspectos necesarios para la cabal ejecución de las obras.

Estructuras:

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar el diseño de las estructuras que permitan garantizar condiciones de estabilidad de la infraestructura vial, así como los diseños estructurales de obra de contención, drenajes y puentes vehiculares, puentes peatonales, pontones, entre otras, tomando como base los parámetros de geometría, topografía, urbanismo, geología, geotecnia, fundaciones, hidráulica, batimetrías, estabilidad de taludes y ambiental, entre demás áreas aplicables y/o llevar a cabo los cálculos y

diseños estructurales de estructuras de drenaje, contención, puentes vehiculares, puentes peatonales, pontones y/o de todas las obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial, así como efectuar el diagnostico de estructuras tipo puente existentes a lo largo del proyecto, ya sea por medio de actividades de inspección y/o estudios de patología de tal forma que se cumpla con el objeto de la actividad.

La actividad se realizará con base al Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes que se vigente y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR vigente, así como los manuales adoptados oficialmente por el INVÍAS y el Ministerio de transporte.

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos para 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.
Criterios para el análisis y diseño
Análisis sísmico
Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
Índice de Cálculos.
Especificaciones y normas técnicas

Los planos estructurales comprenden lo siguiente:

Planos de planta estructurales
Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales
Planos de detalles
Cuadro de hierros y concretos.
Estos planos contendrán la información geotécnica suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia.

De igual forma se deberá llevar a cabo los informes de diagnóstico de puentes que incluyan las respectivas actividades de rehabilitación y/o repotenciamiento a que haya lugar según la descripción de las actividades de esta esta especificación.

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, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, 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.

El Contratista deberá entregar:

Un (1) juego completo en papel pergamino, de los planos que corresponden al Proyecto Estructural y sus respectivos planos constructivos.

Patología

En caso de requerirse estudios de 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.
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 aquellos ensayos, exploraciones, mediciones, entre otros que a consideración de la Interventoría se requieran para dar cumplimento con el objeto de la actividad.

Fuentes de materiales y Zodmes

Consiste en revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar la información correspondiente a la localización, descripción física (Geología, geomorfología hidrogeología) condición de estabilidad geotécnica y de riesgo, selección, cuantificación, clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en los aspectos ambientales.

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

Zodmes: Se deberá revisar y/o verificar y/o actualizar y/o modificar y/o complementar la caracterización de las zonas de depósito y manejo de escombros, condición abiótica y de estabilidad licencias y permisos municipales y/o de la corporación ambiental etc.

ENTREGA Y FORMA DE PRESENTACIÓN

Se debe entregar al INVÍAS, previa revisión por parte de la Interventoría un (1) original y una (1) copia impresa y en medio magnético el resultado de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los estudios y diseños existentes y/o elaboración del cálculo de la estructura del pavimento y/o cálculos estructurales y/o de todas las obras requeridas para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial.

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

Para la elaboración y entrega de planos, se tendrá en cuenta lo siguiente:
Los planos del componente abiótico se entregarán conforme los estándares cartográficos que apliquen a cada cobertura con superposición de la (s) obra (s) a ejecutar.

En la evaluación de las todas las obras programadas y aquellas que se requieran para garantizar la estabilidad de la infraestructura vial tales como la construcción de estructuras cajón, el diseño geométrico, la fundación de las estructuras en concreto, metálicas y la estructura del pavimento, entre otras deberá presentar memorias de cálculo, los planos de todas las plantas, los despieces, cortes y todos los detalles de los elementos estructurales y las especificaciones técnicas en caso de requerirse, en lo cual se determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución (materialización de la obra.)

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, formaletas 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 INVIAS, y en medio magnético, acorde igualmente a lo indicado anteriormente para cada una de las áreas de estudio.

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

Se deberá entregar un informe ejecutivo que permita localizar geográficamente las obras del proyecto, sus antecedentes, las características técnicas de cada una de las áreas de los estudios y diseños adicionalmente debe incluir el cuadro de cantidades de obra.

La descripción de las especialidades relacionadas y actividades descritas no es limitativa. El contratista a través de su grupo de especialistas, en cuanto lo considere necesario, los ampliará o profundizará,

adelantando igualmente la revisión y/o verificación y/o actualización y/o modificación y/o complementación de todas las áreas o componentes que considere necesarios, siendo responsable de todos los trabajos y estudios que realice.

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 aceptarán ítem diferentes a los ahí establecidos siempre y cuando sea debidamente sustentado y aprobado por la interventoría como antes se señaló.

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.

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Todos los documentos y planos que hayan resultado de la complementación ajuste y actualización de los estudios, por parte del grupo de especialistas del contratista serán revisados por el interventor del contrato y sus especialistas en el área de su competencia.

El contratista presentará los estudios de actualización y ajuste por intermedio de su director de estudios y grupo de especialistas, para la revisión de la interventoría y sus especialistas respectivos.

De presentarse observaciones, el contratista deberá proceder con las aclaraciones, correcciones y ajustes objeto de las revisiones y las someterá a aprobación por parte de la Interventoría.

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

PLAZO

La elaboración de esta actividad tendrá un plazo según lo estipulado en el Anexo Técnico. En este plazo esta actividad debe ser elaborada, revisada y aprobada 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.

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. El precio global incluirá todos los costos por concepto de personal y especialistas necesarios, viáticos del personal y desplazamientos, ensayos, equipos de laboratorio, equipos de sondeos o perforación, toma de información, elaboración de los cálculos y/o diseños y/o estudios requeridos, así como la realización de ensayos, inspecciones y diagnósticos, entrega de memorias de cálculo, planos estructurales, planos de geometría de las obras, la señalización y topográficos edición de informes, fotocopias 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 los gastos que se ocasionen para todas las distintas áreas objeto de revisión, actualización y ajuste, la elaboración de los cálculos y/o diseños requeridos, así como la realización de ensayos, entrega de memorias de cálculo, planos estructurales, topográficos, especialistas en las distintas áreas requeridas (estructuras, pavimentos, drenaje, geotecnia, ambiental, etc.,), incluyendo todo el grupo de especialistas 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

ÍTEM DE PAGO		
Especificación Particular	REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y/O ELABORACION DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y/O CÁLCULOS ESTRUCTURAL	Global

Nota: Todos los volúmenes relacionados y solicitados en la especificación descrita anteriormente, serán los solicitados por el Interventor y Supervisor durante la ejecución del contrato.