Libertad y Orden

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

"CONTINUACIÓN DE LA: CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL DE LA TRONCAL DEL MAGDALENA, TRAMO PUERTO SALGAR - PUERTO ARAUJO LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER"

LP-DO-015-2018

APÉNDICE B

"ESPECIFICACIONES Y NORMAS"

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA

MODALIDAD PRECIOS UNITARIOS

Bogotá, D. C., mayo de 2018

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.

1.1 ESTUDIOS Y DISEÑOS

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

- **MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO 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 VERSIÓN** adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del **INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS.**

- **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 VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRANSITO.** Resoluciones No. 000803 del 6 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE.**

- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO.** 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.**

1.2 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. 001376 del 26 de mayo de 2014 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 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 PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS.** Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías. 2006

1.3 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 SISMO RESISTENTE 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.

1.4 SEÑALIZACIÓN

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

- **MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA,** adoptado mediante Resolución No. 001050 de 5 de mayo de 2004 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.

- **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA – NTC 4739 LÁMINAS RETROREFLECTIVAS PARA CONTROL DE TRÁNSITO.**

- **CAPITULO 7 –SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD- DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS** adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.

- La señalización horizontal y vertical retroreflectiva, se deberá elaborar con tecnología prismática Tipo VII o de características superiores.

1.5 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.

- Decreto 066 de 2008, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1150 de 2007.

- Decreto 2474 de 2008, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007.

- 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 2434 de julio 18 de 2006 “Por la cual se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica parcialmente el Decreto 2170 de 2002 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 socio predial 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.

1.6 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

En este aparte se definen las "especificaciones particulares de construcción", las cuales sustituyen o modifican las "Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías" actualizadas a 2013.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales.

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 2013.

Las especificaciones particulares estimadas para este proceso son las siguientes:

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto cuenta con "Los estudios y diseños de **RUTA DEL SOL SECTOR 2, entregados por la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.**

Para la ejecución del presente proyecto se prevé la revisión de los Estudios existentes y la realización de los ajustes y/o actualizaciones y/o modificaciones y/o complementaciones que fueren requeridas para llevar a cabo el mejoramiento de la vía existente.

Los Estudios y Diseños deben cumplir con los parámetros de INVIAS de acuerdo con el tipo de estudios requerido, que para el caso del presente proyecto es Mejoramiento.

La revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los Estudios y Diseños serán la base para la construcción de las obras del alcance del contrato contenidas en el Apéndice A.

Realizar sobre los estudios y diseños existentes las Intervenciones necesarias y suficientes para poder construir la obra del alcance del contrato.

Teniendo en cuenta la prioridad que tiene la ejecución de las obras diseñadas, el INVIAS exigirá al consultor, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad dentro del Alcance del Proyecto.

El Contratista deberá responder por la calidad de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los Estudios y Diseños mediante la suscripción de la garantía de calidad de los estudios y diseños, la cual será aprobada por INVIAS.

La definición del alcance del Estudio de Mejoramiento de Carreteras se realizará conjuntamente entre el Contratista de Obra, la Interventoría y la Supervisión Técnica del Proyecto, una vez dada la orden de iniciación del contrato, así como su priorización para la intervención en el desarrollo del mismo.

El valor de los Estudios y Diseños para Mejoramiento de Carreteras 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.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

A continuación se describe la forma en que el contratista debe desarrollar la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, de tal forma que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construible más adecuada para el proyecto. Estos "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" son una guía básica que el contratista deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan al INVIAS contratar su ejecución sin ningún contratiempo técnico.

Así mismo el Contratista debe investigar y consultar los estudios y/o diseños existentes, si los hubiere, con el carácter de información de referencia.

En adición, el Contratista recopilará y analizará toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También debe consultar los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que dispongan de información relacionada con la carretera en estudio.

DEFINICIÓN

Se entiende por "revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras" todos los Estudios y Diseños definitivos que a través de metodologías y tecnologías avanzadas definen claramente el proyecto que cumplirá con lo exigido por los estándares internacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad.

OBJETIVOS

El objetivo principal es realizar toda la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras de un proyecto de carretera, utilizando metodologías y tecnologías de punta que le permitan al país avanzar en el desarrollo de la infraestructura vial para la competitividad.

Evaluar todos los requerimientos técnicos, sociales, prediales y ambientales incluyendo sus costos con el fin de realizar una ejecución eficiente de las obras a desarrollar.

ENTREGA DE PRODUCTOS

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene la ejecución de las obras diseñadas, el INVIAS exigirá al consultor, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad dentro del Alcance del Proyecto.

CRONOGRAMAS

El consultor deberá elaborará conjuntamente con el interventor un cronograma de ejecución de estudios teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales.

Es necesario aclarar que la forma de pago de la consultoría se realizará en función del cronograma de entregas parciales, de tal manera que se cumpla con ellas.

El plazo para la entrega total de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, debidamente aprobados por el interventor será el establecido en el pliego de condiciones.

Los estudios y diseños que realice el contratista, deberá entregarlos para revisión al interventor, el cual, tendrá ocho (8) días calendario para pronunciarse al respecto, dado que ha debido efectuar un seguimiento continuo a la elaboración del estudio en las diferentes áreas; si el interventor solicita correcciones, el contratista tendrá un plazo máximo de ocho (8) días calendario para resolverlas y presentar las modificaciones al interventor, quien finalmente tendrá a cargo la aprobación de los mismos. En todo caso, el plazo total no deberá exceder el especificado anteriormente.

El Contratista deberá responder por la calidad de los estudios por él elaborados, mediante la suscripción de la garantía de calidad de los Estudios y Diseños, la cual será aprobada por INVIAS.

ALCANCE DE LA REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

Los Estudios y Diseños elaborados con los presentes requerimientos técnicos, sin perjuicio de los aportes que mejoren y optimicen los mismos, serán la base para la construcción de las obras objeto del presente proceso de contratación.

Igualmente se consideran e incluyen las obras anexas y las demás que sean necesarias para la funcionalidad del proyecto, de acuerdo con el resultado de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES A DESARROLLAR

El Informe final para la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, debe comprender como mínimo los siguientes Volúmenes para conseguir los objetivos y alcances definidos para el estudio:

- **VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE**

Mediante información secundaria y primaria se cuantifica y proyecta el TPD y se determina el número N de ejes de diseño. La capacidad y niveles de servicio definirán parámetros como la sección transversal, velocidad, pendiente, etc.

- **VOLUMEN II: ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.**

Con base en los datos estimados en el anterior volumen en cuanto a nivel de servicio, capacidad, se deberá definir el tipo de vía que se requiere, la sección típica y se obtendrá el diseño final en planta perfil.

- **VOLUMEN III: GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

Geología y Geomorfología de detalle a lo largo y ancho del corredor de la vía, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra. Caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante de corte.

- **VOLUMEN IV: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN**

Mediante la ejecución de sondeos se encontrara la caracterización detallada de los suelos que servirán como fundación de las obras proyectadas.

Deberá determinarse las características físicas y químicas en la composición de los suelos mediante ensayos de laboratorio e insitu.

- **VOLUMEN V: ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

Se definirán las condiciones de estabilidad de laderas adyacentes, determinando inclinación del talud, obras de contención, de estabilidad, complementarias, para garantizar condiciones de seguridad en taludes de corte, sitios críticos, con igual tratamiento para zonas de disposición de sobrantes.

- **VOLUMEN VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO**

A fin de determinar la estructura del pavimento se obtendrá como resultado de este estudio la caracterización de la subrasante, determinar y caracterizar los materiales componentes de la estructura del pavimento, la cual debe cumplir con funcionalidad, economía y durabilidad.

- **VOLUMEN VII: ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

Se obtendrá el diseño, dimensionamiento, ubicación, niveles para drenajes mayores y menores de obras como son (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, y demás obras menores.) realizando estudios de socavación, se definirá así mismo obras de subdrenaje como son filtros, drenes horizontales, zonas de inestabilidad, etc. Estas deben ser concordantes con el diseño geométrico de la vía.

- **VOLUMEN VIII: ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS**

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.

- **VOLUMEN IX: URBANISMO Y PAISAJISMO**

Establecer la interacciones entre la vía y núcleos poblacionales, sus usuarios (peatones, motociclistas), identificando puntos de conflicto, definir criterios para el tema paisajístico, incorporar las soluciones para el diseño geométrico, seguridad, y en general con las áreas afines.

- **VOLUMEN X: GESTIÓN PREDIAL**

En el desarrollo del diseño del proyecto se deberá establecer a través de una investigación técnica y jurídica las afectaciones territoriales del proyecto por su construcción y operación, determinar los títulos de propiedad y obtener información de los predios afectados para adelantar las compensaciones y ofertas de predios a que haya lugar.

- **VOLUMEN XI: GESTIÓN AMBIENTAL**

Se definen parámetros que buscan la racionalización de los recursos y minimizar el impacto y riesgos ambientales, se definirá las características, procesos, actividades a desarrollar, todo en búsqueda de identificar los riesgos de afectación y vulnerabilidad para el ecosistema y proponer soluciones, consignando estos parámetros en el plan de manejo ambiental.

- **VOLUMEN XII: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA.**

Se busca obtener la información necesaria tomando como base los estudios y diseños de las áreas que intervienen para determinar las cantidades finales de las obras a ejecutar en el proyecto.

- **VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO**

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios a nivel de Fase III, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respectos a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según la alternativas diseñada con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

- **VOLUMEN XIV. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes.

ALCANCE TÉCNICO

- **VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE**

El Estudio de Transporte: Diseño, estudiará los flujos de transporte en cada uno de los horizontes de planificación, los costos y los beneficios esperados con la puesta en marcha del nuevo proyecto de infraestructura; se recalca que el Estudio de Transporte brindará toda la información que sea requerida para los diseños definitivos en cada una de las otras áreas que integran estos términos de referencia.

La realización del presente Estudio de Transporte implica la toma de información primaria para calibrar adecuadamente los modelos de Macro-simulación, con los cuales se estimarán los flujos de transporte futuros. Así mismo, se contempla el uso de modelos de Micro-simulación para recomendar técnicamente la solución que se debe dar a las intersecciones viales y pasos urbanos.

Adicionalmente, el Estudio de Transporte contemplará análisis detallados de costos de transporte, análisis de capacidad y niveles de servicio, análisis de costos externos y análisis de sensibilidad.

De manera general el informe correspondiente al Estudio de Transporte, para el caso de los Estudios: Diseño, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA
- CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO
- CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DETALLADO DE COSTOS DE TRANSPORTE
- CAPÍTULO 5. MODELOS Y PROYECCIONES
- CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE
- CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
- CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
- CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES
- CAPÍTULO 10. OTROS ANÁLISIS
- CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO**

Para esta etapa del proyecto, el Estudio de Trazado, Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial consiste en el diseño y localización del eje definitivo de la vía teniendo en cuenta el tipo de vía exigido por las necesidades de comunicación y las condiciones físicas de terreno y de transito

esperado a fin de que su operación ofrezca al usuario condiciones excelentes de seguridad y comodidad. Este deberá ser definido, integrando las demás disciplinas que comprenden el proyecto a fin de garantizar su estabilidad y viabilidad técnica y económica.

En concordancia y una vez definido el diseño geométrico se debe realizar el diseño de la señalización y establecer los parámetros y ajustes para el tema de seguridad vial de forma tal que se brinde a los usuarios de la vía seguridad y bienestar.

Se deberá definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los Estudios y Diseños. En casos especiales no contemplados en el Manual Vigente, se podrá hacer referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso Colombiano.

El trazado se deberá integrar e interactuar con los estudios geológicos, geotécnicos y ambientales y sociales del corredor, con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad.

La localización del eje definitivo de proyecto implica la materialización (abscisado) de la totalidad del eje y la verificación en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica y geotécnica del diseño, respecto al entorno topográfico de la ladera, tal como lo especifica el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS.

Se deberá realizar un análisis de amenaza a procesos de remoción en masa e identificación de sitios críticos del alineamiento proyectado con el fin de que sea un condicionante del trazado y para que todas las decisiones y obras apunten a la solución de estas problemáticas.

Así mismo esta área del proyecto debe contemplar el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito, riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y minimizar el riesgo de accidentalidad.

Para tal efecto, a partir del trazado geométrico de la vía, el consultor realizará el estudio de seguridad vial para todo el proyecto, para lo cual debe apoyarse en información primaria del estudio de tránsito, como los datos de estadísticas de accidentalidad de la policía de tránsito y/o fondo de seguridad vial, con el fin de determinar puntos críticos en vías similares a la estudiada.

Revisar los sistemas inteligentes aplicados al transporte, presentes en el mercado, analizar cada uno de ellos y determinar cuáles pueden ser aplicados en el proyecto y bajo qué condiciones de operatividad.

La información suministrada con relación al alcance y las actividades a realizar, deben interpretarse como una guía general al Consultor, para la ejecución de los estudios.

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico para carreteras, debe considerar los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA
- CAPITULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO
- CAPITULO 4 TRAZADO
- CAPITULO 5 SEGURIDAD VIAL
- CAPITULO 6 SEÑALIZACIÓN VIAL

- CAPITULO 7 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO
- CAPITULO 8. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE
- CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS
- **VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

El Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

El propósito de los estudios detallados, es la definición de las características geológicas de ingeniería del proyecto.

Los estudios deben determinar mediante una evaluación y análisis detallados, a escala 1: 2.000, los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se desarrollará la vía, la clasificación de excavaciones para pago, los sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y los sitios para disposición de materiales sobrantes. Además, comprenderá la investigación geológica de ingeniería, incluyendo túneles y ponteaderos si los hubiera.

Los estudios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Proponer los taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones, fundación de los terraplenes, otras estructuras, estabilidad para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en túneles si los hubiera, zonas inestables, ponteaderos si los hubiera, fuentes de materiales y botaderos identificados en la zona del corredor del proyecto.
- Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la viabilidad ambiental.
- Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el EIA.
- Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.
- Recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.
- Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, corredor del proyecto, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ponteaderos, etc.

El Informe Final de los Estudios de geología para ingeniería y geotecnia a nivel de Fase III, deberá considerar los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2 GENERALIDADES.
- CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
- CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE ANTECEDENTES
- CAPÍTULO 5 ESTUDIOS DE CAMPO

- CAPÍTULO 6 ESTUDIO GEOLÓGICO DETALLADO DEL ALINEAMIENTO
- CAPÍTULO 7 ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES
- CAPÍTULO 9 ESTUDIO DE PONTEADEROS
- CAPÍTULO 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- CAPÍTULO 11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- CAPÍTULO 12 INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III.
- ANEXOS

- **VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN**

Comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras a lo largo del trazado, conforme los requerimientos para el desarrollo de los Estudios.

Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia al esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas en los capítulos 3 y 4 respectivamente.

El Informe Final sobre los Estudios de Suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención deberá contener los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN
- CAPITULO 3. TRABAJOS DE CAMPO
- CAPITULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO
- CAPITULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN
- CAPITULO 6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO
- CAPITULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO
- CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

Los Estudios Geológicos y Geotécnicos tendrán como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir las condiciones como inclinación de taludes, obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, bermas, etc. Que garanticen la estabilidad de los cortes que se requieran para la implantación del proyecto. Igualmente, deberán determinarse las condiciones de cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran para la explanación y los análisis de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.

En el caso de sitios críticos los estudios deberán determinar la dinámica del movimiento, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura.

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos a lo largo del corredor y en más detalle en los sitios críticos y en zonas de disposición de sobrantes con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad. En los tramos de terraplén se requiere definir la condición del subsuelo para el diseño de su cimentación.

El Informe Final sobre los Estudios para la estabilización de taludes debe considerar los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS.
- CAPÍTULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 5 RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE
- CAPÍUTLO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES
- CAPÍUTLO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO**

El Estudio a desarrollar debe permitir identificar, analizar y evaluar mediante guías, ensayos y metodologías, los requerimientos necesarios para determinar los diseños para estructuras de pavimentos nuevos.

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.
- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.
- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares, estabilizadas, según el caso.
- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.
- Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.
- Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento. Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

  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. − Calculo del umbral de corte de losas.
Recomendaciones en la disposición de las losas según modulación de las mismas.
Características de la formaleta.

Pavimento Articulado:

Ensayos comprobatorios de resistencias de los adoquines.
Recomendar la disposición de los adoquines según diseño.
Especificar los materiales de soporte como arenas de base y sello.
Especificar el proceso constructivo de colocación y sellado de adoquines.
Especificar los elementos de confinamiento de acuerdo a pendientes longitudinales.
Basado en el estudio de hidrología sección de drenajes analizar, aceptar y/o complementar las obras de drenaje enfocado a la estructura de pavimento para garantizar la vida útil de este.

El Informe Final sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos, deberá contener los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
- CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE
- CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO
- CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.
- CAPITULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES
- CAPITULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS
- CAPITULO 8. ESTUDIO DE TRANSITO
- CAPITULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS
- CAPITULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES
- CAPITULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

El Consultor efectuará los Estudios Hidrológicos e Hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.), así como las de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta la determinación cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El Consultor deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

ALCANCES

- Realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no limitarse a los últimos años.
- Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.
- Determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas.
- Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados con el abscisado y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.
- Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores.
- Establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación, en las fuentes de materiales y zonas de campamentos a utilizar, y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger el corredor vial.

El informe Final sobre el Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación deberá considerar los siguientes componentes:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
- CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS
- CAPITULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN
- CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
- CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS**

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los Estudios requeridos como topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo, arquitectura y demás áreas aplicables, pero sin limitarse a estas exclusivamente, diseñar las estructuras necesarias para la óptima funcionalidad del proyecto de tal forma que sea ejecutable.

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a Puentes vehiculares, Puentes peatonales, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas.

El Informe Final del Estudio y Diseño de Estructuras, debe contener los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS
- CAPÍTULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL
- CAPÍTULO 4. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
- CAPÍTULO 5. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN
- CAPÍTULO 6. PRESUPUESTO OBRAS
- CAPÍTULO 8. INFORME FINAL
- CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN IX. ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO**

El Estudio de Urbanismo y Paisajismo pretende garantizar una interacción funcional entre la vía y el área de influencia para lo cual el consultor deberá desarrollar los siguientes alcances.

- Establecer las características de la interacción, en la dimensión espacial, entre la vía y las áreas de influencia del proyecto en las cuales se presentan asentamientos humanos, edificaciones, e instalaciones con diferentes usos y en diferentes grados de densidad.
- Establecer el potencial de interacción funcional entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados, en cuanto a flujos de tránsito vehicular, peatonal, en bicicleta, particularmente en zonas urbanas o zonas rurales con alta densidad de población o actividades socioeconómicas.
- Identificar los posibles puntos de conflicto entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados para cada uno de los flujos de tránsito.
- Generar y evaluar las alternativas de diseño para lograr una interacción altamente funcional entre la vía y el territorio de influencia, en particular en los puntos o zonas críticos por su alto nivel de conflicto.
- Establecer criterios para el diseño paisajístico, con base en las características de las unidades de paisaje regional determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA.
- Generar y evaluar las alternativas de criterios de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas, incluyendo puentes y otras estructuras, taludes, áreas del derecho de vía. Definir los criterios paisajísticos por aplicar.
- Definir y delimitar el conjunto de sitios en los cuales se requiere la elaboración de diseño paisajístico específico.
- Desarrollar los diseños y especificaciones paisajísticos, incluyendo tanto los diseños tipo para los diferentes componentes de la infraestructura como los diseños específicos para los sitios que por su complejidad lo requieran.
- Incorporar las soluciones así desarrolladas en el diseño geométrico de la vía y en general en todos los aspectos pertinentes correspondientes a esta fase.

El informe final del estudio de Urbanismo y Paisajismo deberá considerar los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA
- CAPITULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR
- CAPITULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO
- CAPITULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR
- CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL**

El estudio de Afectación Predial permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la construcción del proyecto vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

- Desarrollar la investigación técnica y levantamiento topográfico predio por predio para calcular las áreas afectadas en terreno por el proyecto de infraestructura vial.
- Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos,
- Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar.
- Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.
- Suministrar al INVIAS un inventario organizado de la información técnica y jurídica de cada predio afectado por el proyecto de infraestructura vial como insumo para las etapas posteriores de adquisición predial.

El Informe Final del Gestión predial, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. GENERALIDADES
- CAPÍTULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL
- CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL
- CAPÍTULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES
- CAPÍTULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS
- CAPÍTULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES
- CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN XI. GESTION AMBIENTAL**

En la etapa de Pre-construcción actividad de ajuste a los Estudios y Diseños:

Considerando que mediante el Decreto No 769 DEL 22 de abril 2014, por medio del cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte, se involucran la construcción de segunda calzadas, debido que pueden ser consideradas como actividades de mejoramiento en el evento que la Autoridad Ambiental Nacional lo determine. Para el efecto, el contratista deberá elaborar y presentar UN DOCUMENTO TECNICO que indique los impactos que se puedan generar, justificado las razones por las cuales la ejecución del proyecto no genera deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

Esto con el objeto de elevar la consulta ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, de conformidad con el Parágrafo 2, numeral A, Artículo 1 del Decreto 769 de 2014, para lo cual el Contratista dispone de quince (15) días calendario de haberse proferido la orden de iniciación del contrato de obra.

De acuerdo con la legislación ambiental aplicable, el Decreto No. 2041 de 2014 (o aquellos que los sustituyan), y sus reglamentarios, el contratista deberá revisar y analizar el alcance de las obras contratadas, con el objeto de tener claridad si el proyecto se ejecuta bajo los lineamiento generales del PAGA y/o requiere licenciamiento ambiental. En caso de requerirse el trámite de licenciamiento Ambiental, para la ejecución del proyecto, el contratista deberá elaborar los estudios ambientales necesarios (Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA, Estudio de Impacto Ambiental EIA, Otros) y realizar la gestión necesaria para obtención de la respectiva Licencia Ambiental haciéndose responsable del cumplimiento de la misma; conforme al alcance y contenido señalados en los reglamentos sobre licencias expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: Ley 99 de 1993, Decreto No. 2041 de 2014 (o aquellos que los sustituyan), y los términos de referencia que establezca la autoridad ambiental, hasta el recibo a satisfacción por la interventoría y el INVIAS.

Así mismo, en el evento que el corredor cuente con Licencia Ambiental para ejecutar las obras del proyecto a desarrollar, el contratista recibirá la cesión de los derechos y obligaciones de la Licencia Ambiental correspondiente y/o si se requieren modificaciones, cambios y/o ajustes que impliquen el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, deberá adelantar los trámites correspondientes.

Los trámites que se hace mención corresponden a:

- Consulta, análisis y concepto respecto a los expedientes ambientales que involucra el corredor vial.
- Determinar los requerimientos socios ambientales ejecutados y los que estén pendiente por desarrollarse; indicando la actividad y su cuantificación económica.
- Conceptuar acerca de la cesión de la licencia ambiental en caso dado, indicando si se requiere cesión parcial o total de la misma.
- Efectuar acercamiento con la entidad, contratista o concesión vial titular de la licencia ambiental, con el objeto de formular el documento técnico que se requiere para la solicitud de la cesión parcial o total de la licencia. (En caso de requerirse).

En todo caso para la gestión ambiental del proyecto, el contratista deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable especialmente a lo regulado en la Ley 1682 de 2013, “por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”, el Decreto No. 770 de 2014, “por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente” y el Decreto No. 769 de 2014, “Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte”.

Los costos requeridos por las actuaciones de la Autoridad Ambiental Nacional en marco de la Resolución No. 324 del 17 de marzo de 2015, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos tal como se reconocerían las actividades ambientales en el proyecto (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

En la etapa de ejecución de la obra:

Así mismo, en el evento que el corredor cuente con Licencia Ambiental para ejecutar las obras del proyecto a desarrollar, el contratista recibirá la cesión de los derechos y obligaciones de la Licencia Ambiental correspondiente y/o si se requieren modificaciones, cambios y/o ajustes que impliquen el

mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, deberá adelantar los trámites correspondientes.

Los trámites que se hace mención corresponden a:

- Consulta, análisis y concepto respecto a los expedientes ambientales que involucra el corredor vial.
- Determinar los requerimientos socios ambientales ejecutados y los que estén pendiente por desarrollarse; indicando la actividad y su cuantificación económica.
- Conceptuar acerca de la cesión de la licencia ambiental en caso dado, indicando si se requiere cesión parcial o total de la misma.
- Efectuar acercamiento con la entidad, contratista o concesión vial titular de la licencia ambiental, con el objeto de formular el documento técnico que se requiere para la solicitud de la cesión parcial o total de la licencia. (En caso de requerirse).

En todo caso para la Gestión Ambiental del Proyecto, el contratista deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable especialmente a lo regulado en la Ley 1682 de 2013, "por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias", el Decreto No. 770 de 2014, "por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente" y el Decreto No. 769 de 2014, "Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte".

Los costos requeridos por las actuaciones de la Autoridad Ambiental Nacional en marco de la Resolución No. 324 del 17 de marzo de 2015, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos tal como se reconocerían las actividades ambientales en el proyecto (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

En el evento que el proyecto se ejecute en marco de una Licencia Ambiental, el contratista de obra deberá ceñirse a todas las obligaciones y requerimientos que determine. Por lo tanto, los informes de avance corresponderán a los informes de cumplimiento ambiental – ICA, con los respectivos soportes y lineamientos exigidos por la autoridad ambiental. Las actividades requeridas por compensación forestal, paisajismo y cobertura vegetal, así como los monitoreos de calidad de agua derivados del permiso de ocupación de cauce, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

- **VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA**

Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos así como el Programa de Intervención, Cronograma de Trabajo y de Inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras.

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basados en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Definir las Especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.

- Calcular el Presupuesto para la obra.
- Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

El informe final para la elaboración de los Estudios de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA
- CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.
- CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO
- CAPÍTULO 5. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES
- CAPÍTULO 6. PRODUCTOS ENTREGABLES
- CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO**

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respectos a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Con respecto a la Evaluación Económica propiamente dicha, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios de dos o más alternativas de construcción que propugnen por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios previos y que se relacionan con la deficiencia o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte.

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según las diferentes alternativas diseñadas con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

El Estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto y de los departamentos a los cuales pertenecen. La caracterización deberá incluir los vínculos existentes entre las políticas, planes y proyectos nacionales y departamentales actualizados con el objeto y alcance principal del proyecto, en el marco de una información más precisa que la obtenida al finalizar los estudios previos que permitan realizar una evaluación de costo beneficio y su importancia para el desarrollo de la zona de influencia del proyecto.

El propósito de esta caracterización es resaltar las características y condiciones de la población que habita en la región donde estará ubicado el proyecto, dando oportunidad a la generación de indicadores que puedan ser utilizados, como son la definición de las tasas de crecimiento del TPD, el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramiento en el bienestar de la población aledaña.

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Consultor deberá identificar todos los costos y beneficios posibles atribuibles al proyecto con la precisión que lo permita el nivel del estudio realizado. Para ello, deberá armonizar información pertinente con cada una de las áreas complementarias del estudio, a fin de facilitar el reconocimiento de las diferencias que se proyectan respecto a la situación "Sin" y "Con" Proyecto, para cada alternativa considerada.

El Informe Final de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados, debe considerar los siguientes capítulos como expresión de los Objetivos y Alcances definidos para el estudio en particular, a saber:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN
- CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN
- CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS
- CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS
- CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA
- CAPÍTULO 9. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS
- **VOLUMEN XIV. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

El consultor deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

FICHA TÉCNICA

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, ancho de bermas, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

ENTREGA DE DOCUMENTOS AL INVIAS

El Consultor entregará al INVIAS, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidos tablas, anexos, planos, y demás información.

Los volúmenes se entregarán impresos en original y dos (2) copia y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregaran debidamente firmados en papel de seguridad y una (1) copia en papel bond, adicionalmente una (1) copia en medio magnético que contenga los planos debidamente firmados en formato PDF.

Para cada volumen técnico que contenga información georeferenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial diseñada por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la oficina encargada del SIG en el INVIAS, lo cual deberá ser consultado por el consultor en dicha oficina.

FORMA DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el memorando DSG-019637 del 17 de julio de 2001, de la Secretaría General Administrativa de INVIAS, la documentación correspondiente a los Estudios Técnicos deberá prestarse en la siguiente forma:

Documentación escrita:

- Tamaño: Carta
- Papel: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.

Planos:

- Tamaño: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.
- Papel: Original en papel de seguridad y dos (2) copias en bond de 75 gramos.
- Los planos deberán ser entregados en Porta planos.

FORMA DE PAGO

El pago de este ítem será según formulario guía de la **REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS** de la propuesta del Contratista en concordancia con lo estipulado en el Pliego de Condiciones, debidamente elaborados

y con cargo a esta partida deberá realizar todas las intervenciones a los Estudios y Diseños existentes, necesarias y suficientes para la ejecución del contrato.

ÍTEM DE PAGO		
Especificación particular	REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	Según formulario guía

210.2.4P- EXCAVACIONES DE MATERIALES SELECCIONADOS

Permanece vigente lo estipulado en la Especificación 210 - 13 EXCAVACION DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS de las Especificaciones Generales de Construcción vigentes, además de los siguientes aspectos:

MATERIALES

Materiales selecionados

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, deben ser extraídos de fuentes aledañas al proyecto siempre y cuando cumplan con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

Los materiales que se requieran para los terraplenes o rellenos del proyecto se obtendrá de zonas de fuentes aledañas al proyecto, previamente aprobadas por el interventor.

FORMA DE PAGO

El precio unitario para excavación de materiales seleccionados deberá cubrir todos los costos utilizados en la construcción de terraplenes o pedraplenes; los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
210.2.4P	Excavaciones de materiales seleccionados	Metro Cúbico (m3)

232.1P- GEOTEXTIL TIPO TR 4000 Ó SIMILAR

DESCRIPCIÓN

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013 Artículo 232-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación con la siguiente modificación.

MEDIDA

La unidad de medida del geotextil tipo TR 4000 o similar será el metro cuadrado (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
232.1P	Geotextil tipo TR 4000 ó similar	Metro Cuadrado (m2)

233.1P- SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMALLA BX 50 O SIMILAR

DESCRIPCIÓN

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013 Artículo 233-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación con la siguiente modificación.

MEDIDA

La unidad de medida del Suministro e instalación geomalla BX 50 o similar será el metro cuadrado (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
233.1P	Suministro e instalación geomalla BX 50 o similar	Metro Cuadrado (m2)

233.2P- SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMALLA UNIAXIAL UX 100 O SIMILAR

DESCRIPCIÓN

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013 Artículo 233-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación con la siguiente modificación.

MEDIDA

La unidad de medida del Suministro e instalación geomalla Uniaxial UX 100 o similar será el metro cuadrado (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
233.2P	Suministro e instalación geomalla Uniaxial UX 100 o similar	Metro Cuadrado (m2)

200P - CONFORMACIÓN DE SITIOS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación de los materiales provenientes de las excavaciones, remoción de derrumbes, demoliciones y fresado de pavimento, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, drenaje y subdrenaje; según las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la conformación de sitios de disposición de sobrantes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, remoción de derrumbes, demoliciones y fresado de pavimento.

EQUIPO

El equipo empleado para la conformación de botaderos deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusta al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Generalidades

Los trabajos para la conformación de sitios de disposición de sobrantes se deberán efectuar cada vez que resulten escombros o materiales provenientes de las excavaciones y su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.

La secuencia de conformación de sitios de disposición de sobrantes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas, que imperen en la región del proyecto.

Preparación del terreno

Antes de iniciar los trabajos para la conformación de sitios de disposición de sobrantes, el terreno base de éste deberá estar desmontada y limpia según se especifica en el artículo 200 "Desmonte y Limpieza" y ejecutadas las demoliciones de estructuras que se requieren, según se especifica en el Artículo 201 "Demolición y remoción". El Interventor determinará los eventuales trabajos de descapote y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base. Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, a juicio del Interventor, se deberá escarificar, conformar y compactar de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad de quince centímetros (15 cm). Acabado. Al terminar cada jornada, la superficie del sitio de disposición de sobrantes deberá estar compactada y bien re nivelada, con pendiente suficiente que permita el escurrimiento de las aguas lluvias sin peligro de erosión.

Estabilidad

El constructor responderá hasta la aceptación final, por la estabilidad de los sitios de disposición de sobrantes construidos con cargo al contrato. Las cunetas deben quedar funcionando adecuadamente y libres de todo material de desecho.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el constructor.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar la compactación de todas las capas del sitio de disposición de sobrantes.
- Realizar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

MEDIDA

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m3) según lo indicado en el artículo 220, aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Interventor en su posición final.

FORMA DE PAGO

El trabajo de conformación de sitios de disposición de sobrantes se pagará al precio unitario del contrato, por toda la obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas donde se haya de construir el sitio de disposición de sobrantes.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
200P	Conformación de sitios de disposición de sobrantes	Metro Cúbico (m^3)

330.4P BASE GRANULAR PARA BACHEO CLASE A (NO INCLUYE TRANSPORTE)

DESCRIPCION

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013: Artículos 330-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación, con la siguiente modificación:

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo indicado en el numeral 300.4.1 del Artículo 300. Para el presente proyecto el material de subbase granular estará en el Lote ubicado de la vía Loboguerrero – Dagua, un kilómetro adelante del Municipio de Loboguerrero, el material se encuentra acopiado y se requiere su "manipulación mecánica" para cumplir con las especificaciones del material de acuerdo al INVIAS, no se debe tener en cuenta el costo de regalías por el mismo, sólo su proceso de fabricación, cargue y transporte al sitio del Proyecto.

FORMA DE PAGO

Rige lo que resulte pertinente del numeral 300.7 del Artículo 300. En la forma de pago el Proponente deberá incluir en sus análisis que el material "crudo" es suministrado por el INVIAS en un lote ubicado en la vía Loboguerrero – Dagua por el cual no se pagan regalías, dentro del análisis deben incluirse

todas las actividades concernientes en su fabricación a partir del material suministrado, su cargue y transporte al Proyecto y todas las demás actividades constructivas como su extensión, humectación y compactación consignadas en la Especificación 330 -13 de INVIAS.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
330.4P	Base granular para bacheo clase A (No incluye transporte)	Metro Cúbico (m3)

<u>341.1P</u> BASE MEJORADA CON CEMENTO – RESISTENCIA DE 21KGF/CM² A LOS 7 DÍAS (NO INCLUYE SUMINISTRO DE CEMENTO)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de subbase o base, constituida por material adicionado totalmente mejorándolo con cemento Portland, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

Por las características de los materiales por mejorar que se admiten en la presente especificación, ésta capa de subbase o base mejorada con cemento Portland podrá emplearse en vías con tránsito NT3.

MATERIALES

Material por mejorar

Los materiales por mejorar con cemento Portland serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Deberá, además, cumplir los requisitos generales que se indican en la tabla 341.1P:

Tabla 341.1P
Requisitos de los materiales para la construcción de bases estabilizadas con cemento Portland

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Limpieza		
Límite líquido, % máximo. Nota 1	E – 125	35
Índice de plasticidad, % máximo. Nota 1	E – 125 E – 126	15
Contenido de materia orgánica, % máximo	E - 121	2,0
Reactividad		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresada como $SO_4^{=}$ % máximo.	E-233	0.5

Nota 1.Estos límites se pueden exceder, si el Constructor demuestra al Interventor que el equipo de que dispone, tiene una capacidad de disgregación suficiente para conseguir una mezcla íntima y homogénea de un suelo más plástico, con el cemento.
La granulometría del material a mejorar puede corresponder a los siguientes tipos de suelos: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6 y A-7. El material, ya combinado, deberá estar libre de materia orgánica u otra sustancia que pueda perjudicar el correcto fraguado del cemento.

El tamaño máximo no podrá ser mayor de 50 milímetros (50 mm), ni superior a un tercio (1/3) del espesor de la capa compactada.

Cemento

El cemento para el mejoramiento deberá ser Portland Tipo I. La calidad del cemento deberá estar respaldada por la certificación del fabricante.

Si por alguna razón el cemento ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no podrá ser utilizado. Tampoco se permitirá el empleo de cemento extraído de bolsasusadas en jornadas anteriores.

Agua

El agua que se requiera para el mejoramiento deberá ser limpia y libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias perjudiciales. Su pH, medido de acuerdo con norma de ensayo ASTM D-1293, deberá estar entre cinco y medio y ocho (5.5 y 8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como SO_4 = y determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser mayor de un gramo por litro (1 g/l).

Si se emplea agua reconocida como potable, no será necesario efectuar ensayos para la verificación de sus características.

EQUIPO

Para la construcción se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además equipos para aplicar el material de curado de la capa compactada, así como herramientas menores.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

Si la utilización de la capa existente en la vía está prevista, deberá contarse con elementos apropiados para su escarificación.

La motoniveladora solo se podrá emplear en trabajos de conformación, ya que la mezcla se hará en una planta de suelos.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

En caso que se incluyan materiales transportados, el equipo deberá incluir, también, elementos para su explotación, cargues, transportes, eventual trituración y clasificación.

Si está prevista la utilización de los materiales existentes en la vía, se deberá contar con elementos adecuados para su escarificación.

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

Diseño de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El Constructor entregará al Interventor, para su verificación, el diseño de la mezcla y la formula de trabajo avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio, verificando que cumpla los requerimientos de la tabla 341.1P

Salvo indicación en contrario, la mezcla se deberá diseñar mediante el ensayo de Resistencia a la compresión (Norma INV E-809). Se debe considerar la energía de compactación correspondiente al PROCTOR MODIFICADO en la preparación de las mezclas.

La resistencia mínima a compresión deberá ser de dos mega-pascales con una décima (2.1 MPa), luego de siete (7) días de curado húmedo.

La fórmula de trabajo establecida como resultado del diseño de la mezcla deberá indicar:
- La granulometría del material
- El contenido óptimo de cemento (CFT %)
- La resistencia de diseño (Rd)
- El valor máximo de la densidad (De)
- De ser requerido, el porcentaje óptimo de agua para mezcla y compactación

La aprobación del diseño y de la fórmula de trabajo por parte del Interventor, no exime al Constructor de su plena responsabilidad de alcanzar, con base en ellos, la calidad exigida en esta especificación.

La fórmula de trabajo establecida en el laboratorio se podrá ajustar con los resultados de las pruebas realizadas durante la fase de experimentación. Igualmente, si durante la ejecución de las obras varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla, se requerirá el estudio de una nueva fórmula de trabajo.

Fase de experimentación

Al comienzo de los trabajos, el Constructor elaborará secciones de ensayo de longitud, ancho y espesor donde se probará el material mejorado y se determinará el método definitivo de trabajo, de manera que se cumplan los requisitos de la presente especificación.

Se tomarán muestras del material mejorado y decidirá su conformidad en relación con las condiciones especificadas sobre disgregación, humedad, espesor de la capa, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

En caso que los ensayos indicasen que el material mejorado no se ajusta a dichas condiciones, el constructor deberá hacer inmediatamente todas las modificaciones necesarias y, si fuese preciso, modificar el diseño, repitiendo las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Preparación de la superficie existente

Antes de construir la capa de subbase o base mejorada con cemento, se comprobará que la superficie que va a servir de apoyo tenga la densidad y lisura apropiadas, así como las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán corregirse de acuerdo con lo indicado en ella. En todos los casos deberá estar concluida la construcción de los dispositivos necesarios para el drenaje de la calzada que requieran ser construidos, previamente a la construcción de la subbase o base mejorada con cemento portland.

Transporte de suelos y agregados

Cuando el mejoramiento incluya suelos o agregados de aporte, éstos se transportarán en vehículos apropiados protegidos con lonas u otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería, de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por donde transitan los vehículos.

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

Aplicación del cemento

El cemento podrá aplicarse en bolsas o a granel.

Mezcla

La mezcla deberá ser producida en la planta mezcladora. La humedad de la mezcla deberá ser la establecida en la fórmula de trabajo con una tolerancia de más o menos uno por ciento (± 2%).

Aplicación del material mezclado con cemento

La aplicación en campo del material mezclado en planta deberá realizarse preferencialmente con equipos distribuidores de agregado o terminadoras de asfalto adaptadas a la función.

Compactación

La compactación de la mezcla se realizará de acuerdo con el plan propuesto por el Constructor y aprobado por el Interventor durante la fase previa de experimentación. Se debe considerar la energía de compactación correspondiente al PROCTOR MODIFICADO para la capa mejorada con cemento.

El proceso de compactación deberá ser tal, que evite la formación de una costra o capa superior deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Los trabajos de compactación deberán ser terminados en un lapso no mayor de dos (2) horas desde el inicio de la mezcla. Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado durante la fase de experimentación, se compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso, de manera que la mezcla resulte homogénea y la densidad alcanzada no sea inferior a la exigida por la presente especificación. Una vez terminada la compactación, la superficie deberá mantenerse húmeda hasta que se aplique el riego de curado.

Juntas de trabajo

Las juntas entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse para proteger la capa construida cuando se vaya a esparcir y compactar la adyacente. Al efecto, al término de la jornada de trabajo se formará una junta transversal perpendicular al eje de la calzada, haciendo un corte vertical en el material compactado.

Si la subbase o base mejorada no se construye en todo el ancho de la calzada sino por franjas, deberán disponerse también, juntas longitudinales en corte vertical y paralelas al eje longitudinal de la calzada.

Curado de la capa compactada

Terminada la conformación y compactación de la capa mejorada con cemento, ésta deberá protegerse contra pérdidas de humedad por un período hasta que la resistencia a compresión axial del suelo mejorado con cemento alcance 80% de la resistencia de diseño, mediante la aplicación de una película bituminosa con emulsión de rotura rápida tipo CRR-1. La cantidad de emulsión para la capa de curado no será inferior, en ningún caso, a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400g/m2) de ligante residual.

En el momento de aplicar el riego, que en ningún caso puede ser después de veinticuatro (24) horas después de terminada la compactación, la superficie de la capa mejorada deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener la humedad suficiente que permita el curado.

Apertura al tránsito

La capa mejorada con cemento sólo podrá abrirse al tránsito público y al de los equipos de construcción cuando la resistencia a compresión axial del suelo mejorado con cemento alcance 80% de la resistencia de diseño. La apertura será inicialmente durante un tiempo corto que permita verificar el comportamiento de la capa compactada y localizar las áreas que deban ser objeto de corrección.

La capa de base mejorada con cemento podrá ser aplicada inmediatamente después (hasta máx. 02 horas) de concluida la compactación de la capa de subbase mejorada con cemento sirviendo de protección de curado para esta capa inferior. En este caso no se requiere el riego de curado con emulsión asfáltica en la capa de subbase. Después de concluida la compactación de la base se aplicará la película bituminosa con emulsión de rotura rápida tipo CRR-1.

La carpeta asfáltica podrá ser aplicada cuando la resistencia a compresión axial de la base mejorada con cemento alcance 80% de la resistencia de diseño para liberación al tránsito público y a los equipos de construcción de la carretera.

Limitaciones en la ejecución

Los mejoramientos con cemento sólo se podrán llevar a cabo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cinco grados Celsius (5oC) y cuando no haya lluvia o temores fundados de que ella se produzca. En caso de que la mezcla sin compactar sea afectada por agua lluvia y como resultado de ello la humedad de la mezcla supere la tolerancia mencionada en el subtítulo *Mezcla* de ésta especificación, el Constructor deberá, a su costa, retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector deteriorado.

Los trabajos de construcción de la capa mejorada con cemento Portland se deberán efectuar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el Instituto Nacional de Vías o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Manejo ambiental

Todas las labores para la fabricación de las capas mejoradas con cemento se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Conservación

El Constructor deberá conservar la capa mejorada en perfectas condiciones, hasta que se construya la capa superior prevista en los documentos del proyecto. Todo daño que se presente, deberá corregirlo, a su costa.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del cemento

La calidad del cemento deberá estar respaldada por la certificación del fabricante cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Por ningún motivo se permitirá el empleo del cemento endurecido o cuya fecha de vencimiento haya sido superada.

Calidad del agua

Siempre que tenga alguna sospecha sobre la calidad del agua empleada, se verificará su pH y su contenido de sulfatos.

Calidad del material a mejorar

a. Control de procedencia

De cada fuente de suelos y agregados por utilizar en el mejoramiento y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y se ejecutarán los ensayos que permitan verificar que los resultados de los ensayos deberán ser tales, que al fabricar el material combinado, éste cumpla los requisitos establecidos en la Tabla 341.1P de la presente especificación.

b. Control de producción

Durante la etapa de producción, se deberán examinar las descargas a los acopios y retirar los suelos y agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Así mismo, se acopiarán por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación.

Se realizarán las verificaciones periódicas de la calidad de los agregados establecidas en la tabla 341.2P.

Tabla 341.2P
Verificaciones periódicas de calidad de los materiales

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Composición		
Granulometría	E - 123	1 por jornada
Limpieza		
Límite líquido	E - 125	1 por jornada
Índice de plasticidad	E - 125 E -126	1 por jornada
Contenido de materia orgánica	E-121	1 a la semana
Densidad seca máxima	E-142	1 por semana

El Interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad de de indicado en la Tabla 341.2P, siempre que considere que los materiales son suficientemente homogéneos o si en el control de recibo de la obra terminada hubiese aceptado sin objeción diez (10) lotes consecutivos.

En el caso de mezcla de dos (2) o más materiales, los controles se realizarán sobre el material mezclado y con la fórmula de trabajo aprobada para el proyecto.

Siempre que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 341.1P y adoptar los correctivos que sean necesarios.

Calidad de la mezcla

a. Contenido de cemento

Sobre tres (3) muestras de la mezcla elaborada correspondiente a un lote, definido como se indica en el subtítulo *Calidad del producto terminado*, se determinará el contenido de cemento (Norma de ensayo INV E-810).

El porcentaje de cemento promedio de las tres muestras que representan al lote, (CPL %), tendrá una tolerancia de tres por mil (0.3%), respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo (CFT %).

$$CFT\ \% - 0.3\ \% \leq CPL\ \% \leq CFT\ \% + 0.3\%$$

A su vez, el porcentaje de cemento de cada muestra individual (CI %), no podrá diferir del valor promedio del lote (CPL%), en más de medio por ciento (0.5%), admitiéndose un (1) solo valor fuera de ese intervalo.

$$CPL\ \% - 0.5\ \% \leq CI\ \% \leq CPL\ \% + 0.5\ \%$$

Un porcentaje de cemento promedio (CPL %) fuera de tolerancia, así como un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del lote salvo que, en el caso de exceso de cemento, el Constructor demuestre que no habrá problemas de comportamiento de la capa mejorada.

Si el lote es rechazado, el Constructor deberá levantar la capa mediante fresado y reponerla, a costa y cargo suyo, a satisfacción plena del Interventor. El material fresado será de propiedad del Constructor.

b. Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras por lote de la mezcla elaborada en la obra se moldearán probetas (dos por muestra) según la norma de ensayo INV E-806, para verificar en el laboratorio su resistencia a compresión simple luego de siete (7) días de curado, de conformidad con un procedimiento similar al realizado durante el diseño de la mezcla.

La resistencia media de las cuatro (4) o más probetas que representan al lote, (Rm), deberá ser igual o superior al noventa y dos por ciento (92%) de la resistencia correspondiente al diseño presentado por el Constructor (Rd) y aprobado por el Interventor, conforme se describe en el subtítulo *Cemento* de esta especificación.

$$Rm \geq 0.92\ Rd$$

A su vez, la resistencia de cada probeta (Ri) deberá ser igual o mayor al noventa por ciento (90%) del valor medio, (Rm), admitiéndose, sólo un valor individual por debajo de ese límite.

$$Ri \geq 0.9\ Rm$$

Si uno o más de estos requisitos se incumple, se rechazará el lote al cual representan las muestras.

Si el lote es rechazado, el Constructor deberá levantar la capa mediante fresado y reponerla, a costa y cargo suyo, a satisfacción plena del Interventor. El material fresado será de propiedad del Constructor.

Calidad del producto terminado

Para efectos del control, se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, la menor área construida que resulte de los siguientes criterios:

• Quinientos metros lineales (500m) de capa mejorada con cemento.
• Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m2) de capa mejorada con cemento.
• La obra ejecutada en una jornada de trabajo

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se está construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos. La cota de cualquier punto de la capa compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Además, se deberá realizar los siguientes controles:

a. Compactación

Los sitios para la determinación de la densidad de la capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 “Selección al azar de sitios para la toma de muestras”, pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa mejorada con cemento, la densidad promedio de la muestra que representa al lote (Dm), se deberá comparar con la máxima (De), obtenida sobre una muestra representativa del mismo material.

Si Dm – (k x s) 0.98 x De se acepta el lote.

Si Dm – (k x s) < 0.98 x De se rechaza el lote.

Siendo:

Dm: Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{n}$$

Di: Resultado de un ensayo.
n : Número de ensayos de densidad en el terreno que integran la muestra.
k : Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad en el terreno del lote. Este factor depende del número de ensayos (n) que integran la muestra y su valor se indica en la Tabla 341.3P.

Tabla 341.3P
Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s : Desviación estándar de la muestra

$$s = \sqrt{\frac{\sum(D_i - D_n)^2}{n-1}}$$

De: Valor máximo de la densidad, obtenido según la norma de ensayo INV E-806 “Relaciones humedad-masa unitaria de mezclas de suelo-cemento”, realizado durante el diseño de la mezcla.

La densidad seca de la capa compactada podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, que permita hacer la corrección por presencia de partículas gruesas, si el material lo requiere.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

Si el lote es rechazado, el Constructor deberá levantar la capa mediante fresado y reponerla, a costa y cargo suyo, a satisfacción plena del Interventor. El material fresado será de propiedad del Constructor.

b. Espesor

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed).

em ≥ ed

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (ei), deberá ser cuando menos igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño (ed), admitiéndose sólo un valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño.

ei ≥ 0.9 ed

Si se incumple alguno de estos requisitos, se rechazará el lote, salvo que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar a su costo la deficiencia, incrementando el espesor de la capa superior del pavimento.

c. Lisura

La superficie acabada no podrá presentar, en ningún punto, zonas de acumulación de agua ni irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja el Interventor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente.

Todas las áreas de las capas mejoradas con cemento donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

d. Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Constructor

Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa mejorada con cemento por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Constructor, el Interventor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Constructor, al respectivo precio unitario del contrato.

MEDIDA

Construcción de capas mejoradas con cemento.

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la especificación.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de cemento resulte mayor o igual a medio metro cúbico (≥0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de medio kilogramo (<0.5 kg), la aproximación se realizará por defecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre-excavaciones de la subrasante por parte del Constructor.

FORMA DE PAGO

Habrá pago separado para el suministro de cemento Portland, de acuerdo con el ítem 351.13, “Cemento hidráulico para base tratada con cemento”.

Rige lo estipulado en el numeral 300.7 del artículo 300-13, de la Especificación General 2013.

El precio unitario debe incluir también el costo de la ejecución de la prefisuración mencionada en el numeral 351.4.7, incluyendo el suministro y la aplicación o instalación del producto que impida que las juntas se cierren de nuevo.

Si los documentos del proyecto especifican otro tipo de medidas para evitar o controlar el reflejo de fisuras, como instalación de geosintéticos o construcción de capas asfálticas de mezcla abierta, éstas se pagarán según el ítem correspondiente del contrato.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
341.1P	Base Mejorada con Cemento – Resistencia de 21kgf/cm² a los 7 días (no incluye suministro de cemento)	Metro Cúbico (m3)

450.2P MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19 (NO INCLUYE TRANSPORTE)

DESCRIPCION

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, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico, este item no incluye el transporte.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
450.2P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte)	Metro Cúbico (m3)

450.2.1P MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III

DESCRIPCIÓN

Permanece vigente lo estipulado en la especificación general 450-13 MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA (CONCRETO ASFÁLTICO), modificando lo siguiente:

Este Artículo se refiere a las mezclas asfálticas en caliente de tipo: Denso (MDC), Semidenso (MSC), Grueso (MGC), Alto módulo (MAM), Mezcla Abierta en caliente, Mezcla Discontinua en Caliente para Capa de Rodadura y Mezcla Drenante en Caliente reforzadas con fibras sintéticas.

MATERIALES

Material bituminoso

El material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente densa tipo MDC-19, corresponderá a los tipos indicados en la Tabla 450.8 del Artículo 450-13. Su calidad deberá estar conforme a lo establecido en la Tabla 414.1 del Artículo 411-13.

El cemento asfáltico modificado con polímeros tipo III se podrá utilizar de acuerdo en las condiciones indicadas en la Tabla 450.8 del Artículo 450-13.

EQUIPO

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.3 del Artículo 450; correspondiente a la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación. Para adicionar las fibras, se presentan 2 opciones:

Requisitos específicos para las plantas de tipo discontinuo

El constructor debe seguir el numeral 400.3.2.2 correspondiente a la mezcla en caliente a producir, en su totalidad.

Requisitos específicos para las plantas de tambor secador- mezclador

El constructor debe seguir el numeral 400.3.2.3 correspondiente a la mezcla en caliente a producir, en su totalidad.

Además, para adicionar las fibras en una planta tipo continuo (de tambor secador- mezclador), las fibras se suministran después de la llama del tambor calentador- secador y preferiblemente antes del ingreso del cemento asfaltico. Dependiente del modelo de planta continua se recomienda utilizar uno de los dos siguientes métodos para adicionar las fibras son:

- Directamente sobre la banda de ingreso del Pavimento Reciclado (RAP).
- En el tambor secador después de la llama o a la salida de los agregados del tambor secador y antes del descargue al mezclador.

Las fibras pueden ser inyectadas de manera continua o por bolsa entera, dependiente del tiempo de mezcla de los agregados en el mezclador:

- Si el tiemplo del mezclado de los agregados con el concreto asfaltico es superior al tiempo de producir media tonelada (0,5 ton o 500Kg) de mezcla asfáltica, es posible de adicionar directamente la bolsa con la fibra.
- Si la relación no se respeta, es obligatorio adicionar las fibras de manera continua:
  Se dosifica la adición de las fibras con un inyector a presión de aire, a juicio del constructor y con la aprobación del proveedor de las fibras.

En todos los casos, se debe asegurar que las fibras han sido distribuidas uniformemente y completamente a la salida del silo que almacenen la mezcla asfáltica producida o al momento que la mezcla asfáltica se descarga en la volqueta. De lo contrario, se necesita ajustar los tiempos de mezcla descritos anteriormente.

Equipo de compactación

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.4.10 correspondiente a la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación.

Las mezclas asfálticas adicionadas de fibras sintéticas de refuerzo presentan la ventaja de poder ser compactadas con el compactador neumático a cualquier rango de temperatura y está permitida por la especificación INVIAS y del Cemento Asfaltico: el concreto asfáltico no se pegará a las llantas del compactador.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.4 del artículo 450-13 correspondiente a

la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación.

El diseño de las mezclas asfálticas en caliente se hará tal lo especificado en el numeral 450.4.2, sin tener en cuenta las fibras sintéticas. No se modifica el diseño de la mezcla cuando se adicionan fibras sintéticas.

Ajuste de la Fórmula de Trabajo

En el caso que el contenido de asfalto óptimo definido en la fórmula de trabajo sea inferior a 4,8% como está determinado en la Norma de ensayo INV E-748, se recomienda subir el contenido de asfalto de 0,1%. Este incremento cumple con las normas INVIAS que permite una tolerancia máxima de tres por mil (0,3%), respecto al óptimo definido en la fórmula de trabajo.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.5 correspondiente a la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación.

MEDIDA

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.6 correspondiente a la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación.

La unidad de medida de las fibras sintéticas será el Kilogramo (Kg)

FORMA DE PAGO

El constructor debe seguir en su totalidad los numerales 450.7 correspondiente a la mezcla utilizada, sin ninguna modificación en la especificación.

El Constructor deberá considerar dentro del respectivo precio unitario todos los costos que implican su adquisición, transporte hasta destino y nacionalización aduanera en Colombia.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
450.2.1P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	Metro Cúbico (m3)

450.9P MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19 PARA BACHEOS (NO INCLUYE TRANSPORTE)

DESCRIPCION

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013: Artículos 450-13. 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, de la Especificación General 2013, incluyendo en el precio unitario el suministro, manejo, desperdicios, cargues, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico y emulsion asfaltica, este item no incluye transporte.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
450.9P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para bacheos (No incluye transporte)	Metro Cúbico (m3)

460. 1P- FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

DESCRIPCION

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.

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

621.1P PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 0.8 M (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

DESCRIPCIÓN

Rige todo lo establecido en la Especificación General 621-13 PILOTES PREEXCAVADOS, excluyendo de la forma de pago de la actividad el pago del Acero de Refuerzo, el cual será objeto de pago por separado.

ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago para la actividad quedará así:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
621.1P	Pilote de concreto vaciado in situ, de diámetro 0.8 m (No incluye acero de refuerzo)	Metro (m)

621.2P PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU, DE DIÁMETRO 1.0 M (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

DESCRIPCIÓN

Rige todo lo establecido en la Especificación General 621-13 PILOTES PREEXCAVADOS, excluyendo de la forma de pago de la actividad el pago del Acero de Refuerzo, el cual será objeto de pago por separado.

ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago para la actividad quedará así:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
621.2P	Pilote de concreto vaciado in situ, de diámetro 1.0 m (No incluye acero de refuerzo)	Metro (m)

630.1.1P CONCRETO CLASE 35 MPA, PARA VIGAS PUENTES

DESCRIPCION

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 A para puentes (PRE Y POST TENSADOS), 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	DESCRIPCION	UNIDAD
630.1.1P	Concreto clase 35 MPA, para vigas puentes	Metro Cúbico (m^3)

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

DESCRIPCIÓN

Para el concreto clase C (280 kg/cm2) para Zapatas, Estribos y Aletas muros estructurales se aplicará la Especificación General Artículo 630-13, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación de concreto de 280 Kg/cm2 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.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.3.1P	Concreto clase 28 MPA para Zapatas, Estribos y Aletas	Metro Cúbico (m^3)

630.3.4P CONCRETO CLASE 28 MPA PARA TABLERO Y ANDENES

DESCRIPCIÓN

Para el concreto clase C (280 kg/cm2) para tablero y andenes, se aplicará la Especificación General Artículo 630-13, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación de concreto de 280 Kg/cm2 para tableros y andenes, 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.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.3.4P	Concreto clase 28 MPA para tablero y andenes	Metro Cúbico (m^3)

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, volume 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	DESCRIPCION	UNIDAD
632.1P	Baranda metálica	Metro (m)

663.2P LLORADEROS EN TUBERÍA PVC CON FILTRO Ø 65 MM L = VARIABLE.

Aplica lo relacionado con tubería PVC de la especificación técnica 663-13, a excepción del numeral ítem de pago que se modifica así:

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
663.2P	Lloraderos en tubería PVC con filtro ø 65 mm L = variable.	Metro (m)

663.3P TUBERIA PARA FILTRO PVC PERFORADA DIAMETRO 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	DESCRIPCION	UNIDAD
663.3P	Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	Metro (m)

671.1P CUNETA DE CONCRETO CLASE 21 MPA VACIADA IN SITU, NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO

DESCRIPCIÓN

Para cuneta de concreto clase 21 MPa, se aplicará la Especificación General Artículo 671-13, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación de cuneta de concreto de 210 Kg/cm2 sin incluir la conformación de la superficie de apoyo, de acuerdo a los planos de construcción y demás documentos del proyecto y las instrucciones del interventor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Aplica lo establecido en la Especificación General Artículo 671-13.

En relación con la conformación de la superficie de apoyo, se considera cubierta por el Artículo 210 “Excavación de la explanación, canales y préstamos” y por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
671.1P	Cuneta de concreto clase 21 MPa vaciada in situ, no incluye la conformación de la superficie de apoyo	Metro Cúbico (m^3)

673.3P - GEODRÉN

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro y colocación de geodrenes en los lugares indicados en los planos del proyecto o donde lo señale el Interventor. El geodrén es un sistema compuesto por varios elementos que cumplen las diversas funciones del drenaje, a saber: Función de filtración:

desempeñada por un geotextil no tejido. Función de drenaje: Realizada por una geo-red. Al sistema formado por el geotextil y geotubo, y cuando lleva una tubería para la evacuación de los fluido captados, se le denomina geodrén tubular.

MATERIALES

El tipo de geodrén por utilizar dependerá de la función prevista para él y estará indicado en los planos del proyecto. Las características del geotextil que forma parte del geodrén deberán verificarse mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y al alargamiento
- Resistencia al punzonamiento
- Resistencia al rasgado trapezoidal
- Relación peso/área
- Determinación del coeficiente de permeabilidad
- Espesor
- Tamaño de abertura aparente

Determinaciones que se harán de acuerdo con las Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, Actualización 2013, artículos INV E-901, E-902, E-903, E- 904, E-905, E-906 y E-910 respectivamente.

Los límites por cumplir en cada una de estas pruebas serán los especificados en el numeral 673.2.1 del artículo 673 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, Actualización 2013, y en los diseños del proyecto.

Igualmente se debe tener en cuenta el material granular del lleno de la excavación después de haber sido colocado el geodrén.

EQUIPO

El equipo empleado para la colocación de geodrenes deberá ser compatible con los procedimientos de eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Si durante la ejecución de los trabajos se presentaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos que se estén utilizando, el Interventor podrá ordenar su inmediato reemplazo o reparación o, si lo estima necesario, la suspensión de los trabajos hasta que el Constructor tome las medidas para garantizar su correcta ejecución.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de colocación de geodrenes deberán ajustarse a los requisitos y condiciones particulares señalados en los planos del proyecto, el fabricante del geotextil y esta especificación. Su empleo se realizará conforme se indica en el Artículo 673 de las Especificaciones Generales De Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, Actualización 2013.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Generalidades

El Constructor organizará los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles no sólo con los requerimientos técnicos necesarios, sino también con las disposiciones legales al respecto, incluidas las de tipo ambiental; y permisos, servidumbres y concesiones otorgados por autoridades competentes.

Si los trabajos afectaren el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones con otras vías, el Constructor será responsable de mantenerlo adecuadamente.

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

Controles

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

• Verificar el estado y funcionamiento de los elementos empleados para la ejecución de los trabajos.
• Comprobar que el geotextil cumpla los requisitos exigidos al someterlo a los ensayos mencionados en el artículo 673 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, Actualización 2013.
• Vigilar el trabajo de manera que se realice de acuerdo con los planos y los requisitos de esta especificación.

El Constructor tomará todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Interventor. Este, a su vez, efectuará todas las pruebas y medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos. Si el Interventor advierte que alguna de las características de los trabajos de suministro y colocación de geodrenes no está de acuerdo con las especificado, podrá ordenar la interrupción de la operación correspondiente, hasta cuando el Constructor adopte, a su costa, las medidas correctivas necesarias.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del geodrén
El Interventor sólo autorizará el uso del geodrén si el Constructor demuestra que su calidad se ajusta a las exigencias de las especificaciones particulares según el uso previsto. Al efecto, se deberán conocer los resultados de las pruebas mencionadas en el artículo 673 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, Actualización 2013.

Colocación

El Interventor se abstendrá de aceptar geodrenes colocados que presenten daños a simple vista o cuyas uniones no cumplan con los requisitos de esta especificación y las condiciones adicionales que establezca el fabricante.

Por ningún motivo se autorizará la colocación de la capa suprayacente al geodrén si, a juicio del Interventor, éste presenta defectos de calidad o de instalación. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

MEDIDA

La unidad de medida del geodrén será el metro cuadrado (ml), aproximado al décimo, de Geotextil colocado de acuerdo con los planos y esta especificación, a plena satisfacción del Interventor.
La medida incluye las juntas y accesorios de colocación

FORMA DE PAGO

El pago del geodrén se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado por el Interventor. El precio unitario deberá incluir todos los costos por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, colocación y desperdicios del geodrén correctamente instalado en áreas aprobadas; limpieza y disposición de los materiales sobrantes; señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de las obras especificadas. Incluyendo las juntas y accesorios de colocación en su instalación.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
673.3P	Geodrén	Metro (m)

900.P TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTO Y TRANSPORTE DE BASES GRANULARES COMPACTO

Permanece vigente lo estipulado en la Especificación 900 - 13 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN Y DERRUMBES de las Especificaciones Generales de Construcción vigentes, además de los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de las fuentes aprobadas por la Interventoría para Mezclas asfálticas, y bases granulares para OBRAS DE MANTENIMIENTO DEL CORREDOR, que reúnan las condiciones exigidas en la Especificación 311-13 para Afirmado, en la Especificación 330-13 para la para base granular granular y para 450-13 Mezcla densa en caliente tipo MDC-19

MEDIDA

Además de lo establecido en el numeral 900.6 MEDIDA de la Especificación 900 - 13 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN Y DERRUMBES de las Especificaciones Generales de Construcción vigentes, la unidad de medida para el transporte de los materiales será la siguiente:

La unidad de medida será el metro cúbico-kilómetro (M3-KM). La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, medido en su estado compacto y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Para este caso, su volumen se calculará a partir del volumen de material colocado y compactado.

ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
900.4P	Transporte de mezclas asfálticas compacto	metro cúbico-kilómetro (M3-KM)
900.5P	Transporte de bases granulares compacto	metro cúbico-kilómetro (M3-KM)

P. MANTENIMIENTO RUTINARIO

DESCRIPCIÓN

El mantenimiento rutinario es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía, que tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos de la infraestructura vial con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o mejoramiento.

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías; en el control de la vegetación, limpieza de las zonas descanso y de los dispositivos de señalización. Debe ser de carácter preventivo, y se aplica con regularidad a lo largo de toda la vía.

Por lo anterior y teniendo en cuenta que se requiere garantizar el mantenimiento rutinario se tiene previsto efectuar el Mantenimiento rutinario del sector previsto en el convenio de autorización suscrito con el Instituto Nacional de Vías con el fin de contribuir, mantener y aplicar el significado ya mencionado, preservando el patrimonio de la Nación, durante periodos continuos, evitando el deterioro prematuro de las estructuras viales, ofreciendo una atención oportuna, con tiempos de respuesta casi inmediatos ante cualquier evento, buscando mantener los tiempos de desplazamiento para los cuales está diseñada la vía, de igual manera se busca contribuir a la generación y distribución de empleo de mano de obra NO calificada de la región, eliminando los posibles intermediarios garantizando así en forma directa y estable una remuneración justa al trabajador que lo realiza.

Vincular al desarrollo regional y nacional a la comunidad, mediante la participación activa y permanente en los planes y programas que trace el Gobierno Nacional, de tal forma que tome conciencia de que las obras públicas han sido construidas para beneficio común y deben ser conservadas.

Al incentivar el sentido de pertenencia de las cuadrillas que atiende un sector determinado, de los cuales los integrantes de la cuadrilla son vecinos del sector, se eleva su nivel de vida y por ende el de sus familias, al tener estabilidad económica, lo cual redunda en el mejoramiento de sus condiciones alimentarías, de vivienda, de seguridad social y de educación.

Dentro de los propósitos de equidad del actual gobierno se tiene previsto que el 80% del personal a emplear en el mantenimiento rutinario de la vía sean madres de familia. Adicionalmente el personal a emplear deberá corresponder a personal dentro de la zona de influencia del proyecto.

PRINCIPALES ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE:

- ✓ Mano de obra bacheo en carreteras destapadas.

- ✓ Limpieza de bermas, alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, obras de arte, puentes, barandas, calzada, señales, mojones, defensas metálicas, lechos de ríos y cursos de agua que afecten las estructuras de la vía a nivel de sedimentación, de erosión o que puedan provocar avalancha al interrumpirse el libre curso de las aguas.

- ✓ Rocería y desmonte manual

- ✓ Poda, corte y/o retiro de ramas.

- ✓ Pintura de los mojones de referencia.

Las demás labores de igual o similar naturaleza que le sean indicadas por el interventor.

Todo lo anterior cumpliendo con la Gestión Ambiental, Normas y Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías vigentes y las anexas.

ESPECIFICACIONES

En desarrollo del contrato se seguirán las especificaciones particulares para el presente proyecto.

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
C. Tareas ejecutadas en carreteras afirmadas			
285	Bacheo (en carreteras destapadas): Relleno de los huecos de la banca, con materiales de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	Informará al Interventor de la existencia de huecos. Colocará la mano de obra necesaria para el bacheo. Tapará todos los huecos de forma inmediata con material suelto, hasta que se realice el Bacheo	No se permitirá que haya huecos
E. Tareas ejecutadas en bermas afirmadas			
365	Bacheo (en la berma afirmada). Relleno de los huecos de la berma, con material de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	Informará al Interventor de la existencia de huecos. Colocará la mano de obra necesaria para el bacheo. Tapará todos los huecos de forma inmediata con material suelto, hasta que se realice el bacheo.	No se permitirá que haya huecos
380	Limpieza de bermas. Eliminación de tierra, basura y otros obstáculos encontrados en las bermas que puedan restringir su utilización. Debe incluirse el cargue y transporte eventual a un sitio adecuado (el cual no tenga restricción).	Limpiará las bermas y botará los desechos en un sitio adecuado que no tenga restricción.	Las bermas permanecerán siempre limpias. En casos extremos se permite como máximo 10% del área de las bermas cubiertas por obstáculos.

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
F. Tareas en obras de drenaje y de protección de la vía (drenaje superficial)			
425	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en Tierra	Mantendrá limpias las cunetas.	Las cunetas permanecerán limpias. No se permite obstrucción.
432	Limpieza de las zanjas de coronación revestidas y en tierra	Mantendrá limpias las zanjas de coronación	Las zanjas de coronación permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
434	Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra	Limpiará encoles y descoles	Los encoles y descoles permanecerán siempre limpios. No se permite obstrucción
G. Tareas en obras de drenaje y de protección de la vía (pequeñas obras hidráulicas)			
497	Limpieza de obras de más de 0.60 m2 de sección (de ϕ 24", ϕ 36" y box coulverts)	Mantendrá las obras limpias	Las obras permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
498	Limpieza de pequeñas obras hidráulicas (zanjas colectoras, canales, cámaras)	Mantendrá las obras limpias	Las obras permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
H. Puentes y pontones			
515	Mantenimiento rutinario de puentes, incluye obras de limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	Las obras deben estar siempre libres de obstrucciones que impidan el flujo del agua y su correcto funcionamiento. Las estructuras deben estar siempre libres de vegetación y basura para que todos sus elementos funcionen para lo que fueron diseñados (drenes, juntas, apoyos, aletas, muros, etc).	Los puentes permanecerán siempre limpios.
545	Limpieza manual del lecho del río (si las condiciones del causal del río lo permiten) limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	Colocará la mano de obra cuando sea posible hacerlo manualmente	Disponibilidad para la actividad

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
547	Limpieza manual de cursos de agua. Limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado).	Limpiará cursos de agua	Los cursos de agua permanecerán siempre limpios. No se permite obstrucción.
548	Limpieza y pintura de barandas	Limpiará y pintará barandas	Las barandas permanecerán siempre pintadas y limpios
I. Obras complementarias			
630	Limpieza de la calzada. (No se incluye maquinaria)	Remover piedras, árboles o cualquier obstáculo en forma inmediata	La calzada permanecerá siempre limpia.
636	Rocería y desmonte manual	Controlar vegetación en zonas laterales y el separador para mejorar la visibilidad. (Incluye el retiro de los residuos vegetales hacia los sitios que no tengan restricción).	Debe permanecer por debajo de 30 cms.
639	Poda, corte y/o retiro de ramas	Colocará la mano de obra cuando sea necesario podar, cortar o retirar árboles.	Disponibilidad para la actividad
675	Pintura. Renovación de las indicaciones en el mojón (No incluye suministro)	Colocará la mano de obra cuando sea necesario pintar un mojón, de acuerdo con las instrucciones del Interventor	Disponibilidad para la actividad.
678	Limpieza de señales y mojones	Limpiará señales y mojones	Las señales y los mojones permanecerán siempre limpios.
686	Limpieza de defensas metálicas	Limpiará las defensas metálicas	Las defensas metálicas permanecerán siempre limpias
	PERSONAL	El personal presentado en la propuesta deberá ser el que ejecute directamente el contrato durante el plazo estipulado en el mismo	
	HERRAMIENTAS	El contratista deberá contar en forma permanente con un celular o radio teléfono para comunicarse con el Interventor y deberán disponer de la herramienta mínima en condiciones óptimas de	

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
		funcionamiento, exigidas en el presente documento	

EQUIPO MÌNIMO REQUERIDO

El contratista interesado deberá contar en la vía con la herramienta necesaria y suficiente, adecuada en capacidad, condiciones técnico-mecánicas características y tecnología, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas.

Así mismo deberá contar en forma permanente con un celular ó radio teléfono para comunicarse con el interventor y deberá disponer de la siguiente herramienta mínima en condiciones óptimas de funcionamiento:

El equipo mínimo obligatorio que deberá tener el contratista elegido será el siguiente:

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
C. Tareas ejecutadas en carreteras afirmadas			
285	Bacheo (en carreteras destapadas): Relleno de los huecos de la banca, con materiales de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	Informará al Interventor de la existencia de huecos. Colocará la mano de obra necesaria para el bacheo. Tapará todos los huecos de forma inmediata con material suelto, hasta que se realice el Bacheo	No se permitirá que haya huecos
E. Tareas ejecutadas en bermas afirmadas			
365	Bacheo (en la berma afirmada). Relleno de los huecos de la berma, con material de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	Informará al Interventor de la existencia de huecos. Colocará la mano de obra necesaria para el bacheo. Tapará todos los huecos de forma inmediata con material suelto, hasta que se realice el bacheo.	No se permitirá que haya huecos
380	Limpieza de bermas. Eliminación de tierra, basura y otros obstáculos encontrados en las bermas que puedan restringir su utilización. Debe incluirse el cargue y transporte eventual a un sitio adecuado (el cual no tenga restricción).	Limpiará las bermas y botará los desechos en un sitio adecuado que no tenga restricción.	Las bermas permanecerán siempre limpias. En casos extremos se permite como máximo 10% del área de las bermas cubiertas por obstáculos.
F. Tareas en obras de drenaje y de protección de la vía (drenaje superficial)			
425	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en Tierra	Mantendrá limpias las cunetas.	Las cunetas permanecerán limpias. No se permite obstrucción.
432	Limpieza de las zanjas de coronación revestidas y en tierra	Mantendrá limpias las zanjas de coronación	Las zanjas de coronación permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
434	Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra	Limpiará encoles y descoles	Los encoles y descoles permanecerán siempre limpios. No se permite obstrucción
G. Tareas en obras de drenaje y de protección de la vía (pequeñas obras hidráulicas)			
497	Limpieza de obras de más de 0.60 m2 de sección (de ϕ 24”, ϕ 36” y box coulverts)	Mantendrá las obras limpias	Las obras permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
498	Limpieza de pequeñas obras hidráulicas (zanjas colectoras, canales, cámaras)	Mantendrá las obras limpias	Las obras permanecerán siempre limpias. No se permite obstrucción.
H. Puentes y pontones			
515	Mantenimiento rutinario de puentes, incluye obras de limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	Las obras deben estar siempre libres de obstrucciones que impidan el flujo del agua y su correcto funcionamiento. Las estructuras deben estar siempre libres de vegetación y basura para que todos sus elementos funcionen para lo que fueron diseñados (drenes, juntas, apoyos, aletas, muros, etc.).	Los puentes permanecerán siempre limpios.

Código	Actividad de Mantenimiento	Responsabilidad del contratista	Indicador de mantenimiento
545	Limpieza manual del lecho del río (si las condiciones del causal del río lo permiten) limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	Colocará la mano de obra cuando sea posible hacerlo manualmente	Disponibilidad para la actividad
547	Limpieza manual de cursos de agua. Limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado).	Limpiará cursos de agua	Los cursos de agua permanecerán siempre limpios. No se permite obstrucción.
548	Limpieza y pintura de barandas	Limpiará y pintará barandas	Las barandas permanecerán siempre pintadas y limpios
I. Obras complementarias			
630	Limpieza de la calzada. (No se incluye maquinaria)	Remover piedras, árboles o cualquier obstáculo en forma inmediata	La calzada permanecerá siempre limpia.
636	Rocería y desmonte manual	Controlar vegetación en zonas laterales y el separador para mejorar la visibilidad. (Incluye el retiro de los residuos vegetales hacia los sitios que no tengan restricción).	Debe permanecer por debajo de 30 cm.
639	Poda, corte y/o retiro de ramas	Colocará la mano de obra cuando sea necesario podar, cortar o retirar árboles.	Disponibilidad para la actividad
675	Pintura. Renovación de las indicaciones en el mojón (No incluye suministro)	Colocará la mano de obra cuando sea necesario pintar un mojón, de acuerdo con las instrucciones del Interventor	Disponibilidad para la actividad.
678	Limpieza de señales y mojones	Limpiará señales y mojones	Las señales y los mojones permanecerán siempre limpios.
686	Limpieza de defensas metálicas	Limpiará las defensas metálicas	Las defensas metálicas permanecerán siempre limpias
	PERSONAL	El personal presentado en la propuesta deberá ser el que ejecute directamente el contrato durante el plazo estipulado en el mismo	
	HERRAMIENTAS	El contratista deberá contar en forma permanente con un celular o radio teléfono para comunicarse con el Interventor y deberán disponer de la herramienta mínima en condiciones óptimas de funcionamiento, exigidas en el presente documento	

El contratista como responsable del mantenimiento rutinario deberá proporcionar a los trabajadores todo el equipo y herramientas, kit de seguridad para realizar las actividades requeridas, garantizando el transporte de los trabajadores a los diferentes frentes de actividad con la respectiva seguridad industrial.

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

Una vez iniciado el contrato se debe anexar la “Información del Personal”, por cada una de las personas que integraran el equipo de trabajo que tendrá a su cargo la ejecución del mantenimiento rutinario, la cual contendrá la siguiente información: nombres, apellidos, número del documento de identificación, firma y huella digital. Con dicha declaración se entiende presentada la manifestación por parte de los integrantes del equipo de trabajo, que están de acuerdo con las características específicas del trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El Instituto ejercerá el control y vigilancia de la ejecución del contrato a través de un interventor, quien tendrá como función verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista.

El interventor ejercerá, en nombre del Instituto, un control integral sobre el mantenimiento rutinario, para lo cual, deberá exigir al contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener, durante el desarrollo y ejecución de las actividades, las condiciones técnicas y de personal requeridas en esta especificación.

El interventor, velará porque se cumpla con lo establecido en la normatividad ambiental y llevará estricto control y seguimiento del cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables y verificará el cumplimiento de los indicadores por parte del contratista.

El Instituto ejercerá el control y vigilancia a través del interventor, adelantando el seguimiento al cumplimiento de las obligaciones del contratista en relación con el personal empleado.

El pago del mantenimiento rutinario incluye los costos de personal con todos los factores de prestaciones sociales legales y los costos directos requeridos para llevar a cabo la actividad, el equipo y herramientas, kit de seguridad para realizar las actividades requeridas, garantizando el transporte de los trabajadores a los diferentes frentes de actividad con la respectiva seguridad industrial.

El valor a pagar por mantenimiento rutinario incluye el AIU del contratista.

Especificación Particular	Descripción	Unidad
P	Mantenimiento rutinario	Global

Nota: Los pagos se realizarán mensualmente contra comprobantes de pago