

## ANEXO TECNICO

### LA REVISION Y/O AJUSTE Y/O ACTUALIZACION Y/O MODIFICACION Y/O COMPLEMENTACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA EL DELIRIO - PUERTO VIEJO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN ANTONIO DE PALMITO Y TOLÚ EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE”.

#### ESPECIFICACIONES Y NORMAS TECNICAS

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 anexo.

Lo anterior, sin perjuicio de cumplir con todos los documentos que hagan parte integral de los términos de referencia.

#### 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 GEOMETRICO PARA CARRETERAS**, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 04 de marzo de 2009 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- **MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSION** adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.
- **GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS**, adoptada mediante Resolución No.000743 del 4 de marzo de 2009 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- **AASHTO. “AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1993”** American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
- **PCA. “THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS”**. Portland Cement Association 1984.
- **“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO”**. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2004
- **MANUAL DE RECICLAJE DE PAVIMENTOS CON CEMENTO**. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC 2002
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO**. Resoluciones No. 000803 del 6 de marzo de 2009 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VIAS CON BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO**. Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2009 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- **MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS**. Resolución No. 000024 del 07 de enero de 2011 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- **MANUAL PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA CARRETERAS**. Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013 del MINISTERIO DE TRANSPORTE.

#### 1.2 CONSTRUCCION

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

- **ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION 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.
- **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES – LRF –CCP14**, adoptada mediante Resolución No.0000180 del 26 de enero de 2015 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **NORMA SISMORRESISTENTE NSR-10**, contenida en el decreto 926 de 2010 de marzo de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10.
- **MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACION DEL TRANSITO EN CALLES CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA**, adoptado mediante Resolución No. 001050 de 5 de mayo de 2004 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL – 2015-INVIAS**
- **NORMA TECNICA COLOMBIANA – NTC 4739 LAMINAS RETROREFLECTIVAS PARA CONTROL DE TRANSITO**.
- **CAPITULO 7 –SEÑALIZACION Y SEGURIDAD- DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS** adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO PARA CARRETERAS**, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 04 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSION** adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del **INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**
- **AASHTO. “AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1993”** American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
- **“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO”**. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2004
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO INVIAS 2007**
- **MANUAL DE SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS, INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS Y GERENCIA DE PROYECTOS EN INVIAS**
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO-INVIAS**
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO**. Resoluciones No. 000803 del 6 de marzo de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VIAS CON BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO**. Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2009 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS**. Resolución No. 000024 del 07 de enero de 2011 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**.
- **MANUAL PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA CARRETERAS**. Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013 del **MINISTERIO DE TRANSPORTE**
- **GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL-INVIAS**

- 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 769 de 2002. Código Nacional de Tránsito y sus Normas reglamentarias.
- Resolución No. 412 del 26 de febrero de 2020, “por la cual se adopta la Metodología General para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC” versión 4., del Ministerio de Transporte
- La señalización horizontal y vertical retroreflectiva, se deberá elaborar con tecnología prismática Tipo VII o de características superiores.
- Ley 388 de 1997 Ordenamiento Territorial.
- Norma vigente con relación al “Plan de ordenamiento Territorial” previo a la radicación del proyecto para los trámites de obtención del plan de implantación, licencias y/o permisos.
- Ley 400 de 1997. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen.
- Ley 361 de 1997 “por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones.”, y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen, en lo que resulte aplicable al presente proyecto. NTC. 4144, NTC. 4201, NTC. 4142, NTC. 4139, NTC. 4140, NTC. 4141, NTC. 4143, NTC. 4145, NTC. 4349, NTC. 4904, NTC. 4960.
- Ley 1618 de 2013 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- Legislación de Seguridad Industrial Salud Ocupacional. Análisis y aplicación de las normas de Construcción y Adecuación en Salud Ocupacional, según Resolución 2400 de 1979.
- Normas de Salubridad (entre otras: ley 09 de 1979, NTC 920-1 de 1997, NTC 1500 de 1979, NTC 1674 de 1981, NTC 1700 de 1982).
- Normas Ambientales Ley 373 de 1997 Uso eficiente y racional del agua, Decreto 1753 de 1994, GTC 24 de 1989
- Decreto 1575 DE 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Análisis y aplicación de normas ambientales, gestión ambiental y manejo de residuos.
- Reglamentación de manejo ambiental y recursos hídricos. Legislación ambiental Municipal y Nacional.
- Emisiones atmosféricas, Decreto 948 05/06/1995 Min Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Establece normas de prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- NFPA 101 Código de Seguridad Humana
- Resolución 2413 22/05/1979 Min. De Trabajo y seguridad social. Establece el Reglamento de Higiene y seguridad en la construcción.
- Resolución 1409 de julio 23 de 2012, reglamento de seguridad de trabajo en alturas
- Resolución 627 07/04/2006 Ministerio de Medio Ambiente por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Normas NFPA-NEC y Código Nacional de Incendios. Cuando aplique.
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS- 2000 (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, emanada del Ministerio de Desarrollo Económico de la Republica de Colombia) y RESOLUCIÓN 2320 DE 2009 por la cual se modifica parcialmente la Resolución número 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen.
- Código colombiano de fontanería NTC-1500.
- NORMAS AISC, AISI.
- NFPA 14 Norma para Sistemas de columnas de agua y gabinetes contra incendio (Cuando aplique).
- NFPA 20 Norma para bombas centrifugadas contra incendios. (Cuando aplique)
- NFPA 72 Código para sistemas de alarma contra incendio. (Cuando aplique)
- Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC-1669. Cuando aplique.
- Normativas ASHRAE referentes a eficiencia energética (90.1) y confort térmico (62.1).
- Código Eléctrico Nacional, norma NTC 2050.
- Reglamento técnico vigente de instalaciones eléctricas Resolución No. 18 0398 de 7 de abril de 2004 expedida por el Ministerio de Minas y Energía (RETIE).
- Las normas vigentes de la empresa de energía encargada del suministro y control de la energía.
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETIE y NTC 2050, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado

#### Público RETILAP

- Normas de las empresas locales de servicios públicos o con las que se proveerá los servicios.
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal
- Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado expedido por la entidad competente según el tipo de obra, por la entidad competente.
- Norma NTC 2505 y demás Normas Técnicas de las empresas prestadoras de los servicios.
- Estudio de micro zonificación sísmica del lugar donde se desarrollará el proyecto.
- Demás normas aplicables para los diferentes aspectos del Proyecto de acuerdo con las particularidades del diseño y construcción del mismo, determinadas por factores del entorno (localización del Proyecto) y su regulación específica.
- Decreto nacional 1285 de 2015 (junio 2015): Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015.
- Resolución 0549 de 2015 (julio 2015): Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
- Documento Recomendaciones Mínimas de Construcción suministrado por FINDETER.
- Cartilla de Andenes de Bogotá, vigente (Decreto 561-15). Cuando el municipio no cuenta con reglamentación al respecto
- Norma Técnica Colombiana NTC 4143, NTC 5610 – “Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización táctil” y Guía de accesibilidad.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4109 – “Prefabricados de Concreto. Bordillos, Cunetas y Topellantas de Concreto”.
- Manual de Especificaciones Técnicas de Diseño y Construcción de Parques y Escenarios Públicos de Bogotá D.C. Cuando el municipio no cuenta con reglamentación al respecto
- Demás Normas municipales, departamentales y nacionales que influyan en el proyecto.

### 1.3 ALCANCE TÉCNICO

El contratista deberá cumplir con las obligaciones de los estudios previos para la Revisión y/o Ajuste y/o Actualización y/o Modificación y/o Complementación de los estudios y diseños existentes, tendientes a obtener unos estudios y diseños definitivos para la ejecución de la obra del presente proceso de contratación, cada uno debe cumplir lo especificado en las normas INVIAS que le apliquen, para Mejoramiento Vial y debe comprender como mínimo los siguientes Volúmenes para conseguir los objetivos y alcances definidos para el proyecto, todo lo anterior considerando el alcance real para este tipo de intervención:

#### **VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRÁNSITO:**

El Estudio de tránsito a nivel de Fase III (Diseño), estudiará los flujos de transporte en cada uno de los horizontes de planificación, y su objetivo es calcular el parámetro esencial para el diseño de pavimento “número de ejes equivalentes”, aplicando los programas y métodos de proyección existentes, de manera general el informe correspondiente debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA
- CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO
- CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE VOLÚMENES DE TRÁNSITO VEHICULAR
- CAPÍTULO 5. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO
- CAPÍTULO 6. EJES EQUIVALENTES
- CAPÍTULO 7. OTROS ANÁLISIS
- CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

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

Para esta etapa del proyecto, se debe contar de manera previa con la información topográfica actualizada.

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 tránsito 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.

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 GEOREFERENCIADA
- CAPITULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO
- CAPITULO 4 TRAZADO
- CAPITULO 5 SEGURIDAD VIAL
- CAPITULO 6 SEÑALIZACIÓN VIAL
- CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

### **VOLUMEN III. ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA**

El Consultor deberá presentar el resultado de la revisión y/o ajustes 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 a nivel de Fase III, es la definición de las características geológicas de ingeniería del proyecto. Los estudios deben determinar mediante una evaluación y análisis detallados, 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 y/o D.A.A y/o PAGA.
- 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

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, un Informe Final de los Estudios Geológicos de Ingeniería, con los resultados de toda la investigación geológica, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados. Algunos de los anexos a incluir son:

- I. Mapa de localización del proyecto
- II. Mapas de localización de las fuentes de materiales estudiadas
- III. Mapa geológico del proyecto
- IV. Modelo Geológico – Geotécnico en planta – perfil, a escala adecuada aprobada por la interventoría.
- V. Los demás que se requieran para la ejecución del proyecto.



## **VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES (si fueran requeridos) – OBRAS DE DRENAJE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.**

En caso de requerirse, 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 a nivel de Fase III.

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 geoelectricos 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 a nivel de FASE III 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. RECOPIACIÓN 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

### **RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Programa de Adaptación de la Guía Ambiental. Y todo lo que se considere se debe incluir como estudios anteriores.

### **Descripción Del Proyecto**

Apoyado en la visita de campo y con la información disponible, se hará una descripción general del proyecto desde el punto de vista geométrico, morfológico, incluyendo requerimientos estructurales de las estructuras proyectadas.

### **TRABAJOS DE CAMPO**

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización, abscisado, número, georeferenciación y profundidad.

La definición de la ubicación de los sitios de exploración para las estructuras de drenaje y el tramo de vía, deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico. Por cada unidad de subestructura deberá realizarse una perforación, definiendo subestructura como parte del puente que recibe las cargas de la superestructura y las trasmite a las fundaciones. De esta manera se requiere de la ejecución de por lo menos un sondeo por estribo y un sondeo por pila del puente.

La profundidad de las perforaciones deberá ser tal que permita recomendar de manera apropiada las condiciones de cimentación. Deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras o documento equivalente.

En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

En el informe geotécnico deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas

## **CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO**

Para determinar las características del subsuelo el Consultor deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente deberán realizarse ensayos de laboratorio como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros.

Igualmente, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados y los resultados de resistencia de la roca (compresión simple) cuando se vaya apoyar la cimentación en ella.

## **PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) (ASTHO) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola mediante los perfiles estratigráficos.

## **ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN**

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local en el sitio del proyecto, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

Dependiendo de la zona se pueden presentar fenómenos de erosión en los apoyos del puente en el nivel superior del perfil del terreno dada la morfología abrupta de la zona, la sección superior de la cimentación puede quedar al descubierto, lo cual implica ser evaluado dentro de los análisis de estabilidad.

## **ANÁLISIS GEOTÉCNICO**

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculo, incluyendo gráficas y toda aquella información que proporcione claridad al estudio. Los niveles de cimentación para las diferentes estructuras se deberán presentar en cotas.

El estudio geotécnico incluye además el análisis de estabilidad de las estructuras de contención, análisis sísmico sobre las estructuras, el modelo geológico –geotécnico en planta –perfil, en el que se incluirán las perforaciones y la implantación estructural del puente. Se debe indicar la ubicación del puente, la geometría, el número de apoyos, así como las condiciones estructurales relevantes para los análisis geotécnicos. Adicionalmente se requiere un análisis de cargas de levantamiento de tracción o cualquier otro análisis que requiera la condición estructural del puente.

En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales.

Este análisis geotécnico se debe efectuar en cada apoyo del puente.

## **CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO**

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, tales como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles a licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se proporcionarán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

Igualmente, será necesario determinar las condiciones requeridas para garantizar las excavaciones temporales y permanentes para la implantación de las estructuras proyectadas, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

## **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

El Consultor recomendará obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte y deformación utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados en el estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.



Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

#### **ANEXOS.**

- I. Esquema de Localización de las perforaciones
- II. Registros de perforaciones
- III. Resultados de ensayos de laboratorio e in situ.
- IV. Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
- V. Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil) Escala 1:500
- VI. Fotografías del sitio en estudio.

### **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 sobranes.

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 sobranes 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 FASE III 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
- CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES
- CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

#### **DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS**

Con base en el estudio geológico y teniendo en cuenta aspectos como pendientes del terreno, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo, se determinarán zonas homogéneas que permitan definir modelos geológicos – geotécnicos en planta-perfil, se deberá efectuar un inventario de sitios críticos existentes, así como los potenciales sitios inestables, el cual se debe incluir dentro del informe geotécnico. Adicionalmente, se debe anexar las características geométricas, y un registro fotográfico del sitio crítico, y las condiciones generales de las zonas de disposición de sobranes.

Para el caso de sitios críticos y como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad y a partir de éstos, definir un programa de actividades que conduzca a proponer alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución.

Cuando así se requiera se debe realizar ensayos de permeabilidad con el fin de efectuar un análisis de estabilidad de taludes en

escenarios hidráulicos de filtración.

### **PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS**

Una vez definido el trazado definitivo del proyecto, en planta y perfil, se realizará un programa de investigación geotécnica, basada en la altura de los cortes que se requieran. Estas investigaciones serán directas con sondeos y recuperación de muestras cuya profundidad deberá ser tal que se llegue al nivel de la subrasante proyectada. Como complemento a lo anterior se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoelectrónicos o líneas sísmicas.

En los tramos de terraplén será necesario realizar sondeos para determinar las condiciones del subsuelo. Su número y profundidad serán definidos por el consultor con la aprobación de la interventoría.

Para el caso de sitios críticos, se deberá elaborar un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía. Las investigaciones consistirán en sondeos cuyo número y profundidad deberán ser definidos por el consultor y aprobados por la interventoría. Se podrá complementar la exploración mediante líneas sísmicas y/o sondeos geoelectrónicos, con el objeto de tener una descripción estratigráfica completa.

Es necesario que el consultor realice los trabajos de campo (perforaciones), con los equipos requeridos que garanticen la profundidad mínima de cada uno de los sondeos.

Sobre las muestras de suelo, se realizarán ensayos de laboratorio tales como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros.

El consultor deberá elaborar registros detallados de las labores de perforación, llenando el cuaderno de perforaciones en el cual se dejará registro de los horarios de trabajo, el equipo utilizado, tipo de brocas, diámetro de tubería de perforación, tubería de revestimiento, materiales encontrados, niveles de agua encontrados, rendimientos obtenidos, personal empleado, y registro de cualquier situación particular que se presente durante la operación. Este documento deberá ser verificado en su contenido y aprobado por la Interventoría.

Cuando se identifique suelos con contenidos de agua alto o presencia de nivel freático, se deben instalar piezómetros de tubo abierto, los cuales se deben inspeccionar cada semana durante la fase de estudios y diseños.

### **TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS**

Para los sitios críticos se realizará el levantamiento topográfico, que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros, según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:200 ó 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

### **RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE**

Para cada corte que se requiera se definirá la inclinación de los taludes, el ancho de las bermas y la altura de las mismas con las cuales se tienen factores de seguridad contra el deslizamiento apropiados que garanticen su estabilidad. Igualmente se deben definir las obras adicionales requeridas tales como zanjas de coronación, cunetas filtros, drenes horizontales, que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales y las obras de contención requeridas como muros, anclajes, pernos con los cuales se tendrá la estabilidad deseada. En este punto también se deberá contemplar la estabilidad en las zonas de corte para la explotación de material a ser empleado en el proyecto.

La definición de estas obras deberá estar basada en análisis técnicos y de estabilidad que fundamenten la necesidad de su utilización.

### **RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBANTES**

Con base en los resultados de las investigaciones se definirán las condiciones de cimentación de los terraplenes y zonas de disposición de sobrantes la inclinación de los taludes, bermas y las obras adicionales requeridas tales como cunetas filtros, que

garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales con las cuales se tendrá la estabilidad deseada.

### **ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS**

Esta etapa tiene como fundamento realizar el estudio geotécnico, que defina el comportamiento mecánico de la masa en movimiento, que conduzca a la determinación del grado de estabilidad, mediante la evaluación del factor de seguridad, en el caso de que el mecanismo de falla permita dicho análisis.

Con base en lo anterior, se deberán recomendar las obras de estabilización definiéndose sus características morfológicas y geométricas, de tal manera que permitan su construcción. Del mismo modo deberán tenerse en consideración los aspectos ambientales inherentes a las condiciones de los sitios a estabilizar.

El consultor deberá presentar las diferentes propuestas de solución (se deberá incluir soluciones de bioingeniería) para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable. Se deberán establecer en los casos en donde es necesario instrumentación para el monitoreo de zonas o sitios críticos.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos para la estabilidad de los cortes, terraplenes y sitios críticos se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio. Se deberá incluir un plan de atención a posibles problemas que pudieran surgir durante la construcción.

### **ANEXOS DEL VOLUMEN**

- Planos generales de localización
- Esquema localización de los sondeos
- Registro de perforaciones, y registro fotográfico de cajas de muestras.
- Resultados de ensayos de laboratorio
- Memorias de cálculo, Memorias de estabilidad, Diseños de obras
- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil, según el caso).
- Fotografías
- Planos con los diseños de la obras recomendadas y cantidades de obra

## **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

El Informe Final FASE III 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 a nivel de Fase III 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

## ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

### Recopilación y análisis de información existente

El consultor presentará un informe de la investigación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y obras próximas que se estén proyectando en este corredor. Se debe incluir lo consignado en el Estudio de Impacto Ambiental – EIA y/o Programa de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA y/o Diagnostico Ambiental de Alternativas DAA, según sea el caso para el proyecto o los estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) y en el POT de la zona de influencia de las obras, etc.

Para la recolección de información de transporte y/o obras fluviales, cuando aplique, deben consultar además del INVIAS, otras entidades como MINTRANSPORTE, SECRETARIAS DE OBRAS Y/O INFRAESTRUCTURA, DIMAR, CIOH, CCCP, CAR's, que puedan aportar información estadística al proyecto.

### Metodología

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, alcances, datos, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo descrito en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Consultor considera necesario elaborar un modelo físico deberá sustentar la necesidad del mismo, incluyendo la longitud aguas arriba y abajo del sitio de estudio.

### Cartografía

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente a la fecha de los estudios y la magnitud del proyecto, la escala máxima de trabajo será 1:25.000 o mayor para delimitar las cuencas, calcular las áreas, pendiente del cauce principal, diferencia de nivel o pendiente de la cuenca, forma de la hoya o cuenca y tipo de drenaje. Adicionalmente el Consultor podrá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital.

### Análisis de lluvias

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPEPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR'S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP's), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, entre otros, temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia.

En aquellos casos donde no exista información, el Consultor podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Posteriormente el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto se debe realizar el análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida. Podrá utilizar la tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

Una vez analizada esta información el Consultor deberá calcular las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, y determinar la intensidad de la lluvia para cada subcuenca con base en el tiempo de concentración para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. La determinación de los periodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVIAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios. Se anexarán fotocopias de la información básica.

### **Análisis de caudales**

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía. En aquellos casos donde no exista información sobre el mismo sitio de cruce, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal si existiese una estación limnimétrica o limnigráfica ubicada sobre el mismo cauce. Se podrán transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50% del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

En ausencia de registros reales en las corrientes aferentes al corredor vial, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico- climáticos de la región.

Los caudales de diseño se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrograma Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton, o el Método de Regionalización de Crecidas en Colombia desarrollado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor además de utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HEC 2- Highway Hydrology de la FHWA, Model Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

### **Justificación de fórmulas empleadas**

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del razonamiento del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas y criterios de selección.

### **Aplicación de las teorías y métodos de predicción**

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

### **ESTUDIOS HIDRÁULICOS**

El objeto de los estudios hidráulicos es el dimensionamiento y diseño de las estructuras de capacidad apropiada utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, para evacuar eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad de la vía. Tal como lo establece el Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS, las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía.

### **Análisis hidráulico y de socavación**

En la selección del área hidráulica se deben tener en cuenta, el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre y la socavación. Igualmente se deberán determinar los niveles de aguas, velocidades, el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes y los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas.

### **Geomorfología - dinámica fluvial**

Los estudios geo-morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.



El Consultor deberá determinar las condiciones topográficas, morfológicas e hidrológicas de cada una de las cuencas y subcuencas aferentes al corredor vial, determinando entre otros el área de drenaje, pendiente de la cuenca y del cauce principal, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, vegetación, tipo y uso del suelo, etc.

En aquellos casos donde el corredor vial discorra próximo a una corriente importante que pueda llegar a afectar la estabilidad de la vía, el Consultor deberá realizar un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar su daño. Para tal efecto se deberán utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar el análisis del comportamiento de los cauces.

### **Obras menores**

El Consultor determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. La eficiencia, altura, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

El Consultor deberá diseñar todas las cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, canales, bateas, vados, badenes, estructuras de entrada y salida, y plasmar en planos los diseños específicos con sus cotas y coordenadas, así mismo deberá diseñar todas las estructuras de control hidráulico requeridas a la entrada y salida con las cuales se garantice la estabilidad de las laderas (estructuras de caída escalonadas, rápidas lisas, escalonadas combinadas, etc.)

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** vigente, así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio como son las de la FHWA, el HEC 22 – Urban Drainage Design Manual, HEC 15 – Design of Roadside Channels with Flexible Linings, HDS 3 - Design Charts for Open Channel Flow, Hds 4 – Design of Road Channels, HDS 4 – Introduction to Highway Hydraulics, HEC 11 – Design of Riprap Revetment, HEC 14 – Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels, el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, la Instrucción 5.2 – IC. Drenaje Superficial del MOPU de España, así como todas las guías Highway Design Manual del Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

### **Subdrenaje**

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para sobre los taludes aferentes a la estructura. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio, etc. El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con los siguientes especialistas: Hidrogeólogo, Geólogo, Geotecnista y especialista en pavimentos.

Se debe dimensionar o predimensionar en caso de proyectos a Nivel Fase I; y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

Para su diseño se deberá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS**, así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA y la AASHTO.

### **Hidráulica de obras mayores**

Los análisis hidráulicos de las obras mayores se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, capítulos correspondientes a Drenaje Superficial y Puentes, los cuales deberán ser adecuados a las necesidades del proyecto considerando su magnitud y complejidad.

Entre otros el Consultor con sus especialistas evaluarán y justificarán su localización, cuantificarán los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizarán; los levantamientos topográficos y batimétricos, los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y se calculará la socavación; analizarán y evaluarán, la dinámica del río y la presentarán a escala 1:10.000 o menor, el impacto aguas arriba y abajo generado por el puente,

las distribuciones del flujo y velocidad cuantificando la socavación potencial y definiendo el nivel de cimentación de la infraestructura; modelarán las crecientes mediante la utilización de software tipo HEC-RAS o similar para determinar los niveles mínimos y máximos de inundación, calcularán el gálibo.

Para el diseño se podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el HDS 1 – Hydraulics of Bridge Waterways, HEC 22 - Urban Drainage Design Manual, HEC 21 - Design of Bridge Deck Drainage; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

### **ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN**

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes y por las diferentes estructuras.

Entre otros el Consultor deberá calcular y evaluar los siguientes tipos de socavación para estructuras:

- a. Socavación general del cauce producida durante el flujo de una avenida por aumento de la capacidad de transporte del río.
- b. Socavación transversal bajo el puente por aumento de la velocidad originada por la disminución de la sección transversal.
- c. Socavación en las zonas externas de las curvas causadas por los flujos secundarios que arrastran material del fondo hacia el interior de la curva.
- d. Socavación local al pie de pilas y estribos por generación de vértices a causa del desvío de las líneas de corriente.
- e. Socavación por degradación de los cauces aguas abajo de embalses y otras estructuras que retienen los sedimentos (si aplica)

El Consultor sin embargo deberá implementar adicionalmente lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras** del INVIAS o su equivalente vigente al momento de los estudios.

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante y después de la construcción, y durante la etapa de operación.

Por medio del estudio se identificarán los sitios de ponteaderos y cruces mayores y menores, se realizarán las evaluaciones de información para caracterizar y definir los comportamientos de los cauces en la zona del proyecto.

Se presentará un listado de las obras mayores y menores necesarias para el correcto drenaje del corredor, basado en el número suficiente de estudios que consideren las variaciones en lluvias, caudales, topografía.

### **VOLUMEN VIII. ESTUDIOS Y DISEÑOS 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, se deberán 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 FASE III 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. GESTION AMBIENTAL

Para la etapa de pre construcción, en cuanto a la actividad de Revisión y/o Ajuste y/o Actualización y/o Modificación y/o Complementación de los diseños y estudios existentes, se tiene:

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 lineamientos generales del PAGA y/o requiere licenciamiento ambiental.

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.

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, serán reconocidos a través de los recursos asignados al componente ambiental, por la figura de ítem no previsto y en algunos casos por reembolso de gastos, de acuerdo a los procedimientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

El presente volumen (en caso de Licencia Ambiental), debe considerar los siguientes capítulos según aplique:

- CAPÍTULO 1 GENERALIDADES, OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
- CAPITULO 3 COMPONENTE SOCIAL
- CAPITULO 4 NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL

## CAPÍTULO 1. GENERALIDADES, OBJETIVOS Y ALCANCES

### Generalidades

El consultor debe indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación y construcción. Especificar los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio si aplica.

### Objetivos

Es responsabilidad de los promotores de proyectos pero también de los particulares que los ejecutan, contribuir al desarrollo sostenible, por tanto reconocen que un adecuado dimensionamiento de los componentes ambiental y social, contribuye a mejorar la calidad de las obras, y al cumplimiento de objetivos y metas nacionales y departamentales con ese propósito.

El consultor deberá según el tipo de proyecto definido elaborar el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA y/o El Diagnostico Ambiental de Alternativas - DAA y/o el Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

Para proyectos a nivel Fase III, en caso de requerirse, se debe definir los objetivos generales y específicos, referentes al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, teniendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y evaluación de los impactos y la ubicación y diseño de las medidas de manejo, con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo.

### Alcances

#### EIA

- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales. Expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.
- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.
- Las características de las obras, tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.
- Con base en información primaria, recopilar a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementarla con la información secundaria requerida según sea el caso.
- Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, indicadores de seguimiento y monitoreo (cualitativos y cuantitativos), costos y cronogramas de inversión y ejecución.
- Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información, discusión y concertación -si es el caso- de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.

### Fuentes de Material

Todo lo relacionado con las fuentes de materiales de construcción necesarias para la ejecución de los proyectos de infraestructura vial, se requiere conseguir legal y oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para el proyecto, obra o actividad y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos. Deberá cumplir a cabalidad con las normas legales y reglamentarias tanto del Código de Minas, sus reformas y sus normas reglamentarias; como lo pertinente de la ley 1682 de 2013; Ley 99 de 1993 y sus normas reglamentarias, así como el Decreto Único 1076 de 2015, y lo establecido sobre este aspecto en la respectiva Licencia Ambiental del Proyecto. El ejecutor del proyecto, obra o actividad debe prever que los precios a reconocer por FINDETER deberán cubrir, entre otros, todos los costos de explotación incluidos costos por evaluación y seguimiento de licencias, autorizaciones y/o permisos, tasas, regalías, arrendamientos, servidumbres, producción, trituración, clasificación, almacenamiento, cargue transporte y descargue. Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la ejecución de los proyectos, obras o actividades, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse con tecnología limpia. La totalidad de sus costos deberán estar incluidos en los ítems de pago del proyecto, obra o actividad. FINDETER no aceptará ningún reclamo por parte del ejecutor del proyecto, por sobre - costos, escasez de materiales o elementos de construcción ni transporte diferente a lo presupuestado en ítems de pago del proyecto, obra o actividad.

### CAPITULO 2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la elaboración y/o actualización del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (en adelante EIA), el consultor deberá regirse por lo establecido en la legislación ambiental aplicable, el Decreto único 1076 del 26 de mayo de 2015 o la norma que la sustituya, modifique o derogue y sus reglamentarios, para lo cual el consultor deberá revisar y analizar el alcance del proyecto, con el objeto de tener claridad si el proyecto se ejecuta bajo los lineamientos generales del EIA. En caso de requerirse el trámite de licenciamiento ambiental, de acuerdo con el alcance del proyecto contratado el consultor deberá elaborar los estudios ambientales

necesarios como: Diagnostico Ambiental de Alternativas DAA, Estudio de Impacto Ambiental EIA, Estudio de sustracción de reserva forestal, levantamiento de veda, entre otros, y obtener la licencia ambiental.

La gestión ambiental del proyecto deberá estar enmarcada 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 consultor deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente, además de los requerimientos adicionales exigidos por la autoridad ambiental competente y de FINDETER

El Consultor es responsable de dar a conocer entre sus subalternos y subcontratistas el contenido de la Ley 1333 de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones”, la cual faculta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y demás autoridades ambientales del orden regional y nacional, para ejercer las actividades preventivas y sancionatorias que considere, en caso de establecerse conductas, hechos o actividades consideradas infracciones que atenten contra el medio ambiente o que sean violatorias de la normatividad vigente, en especial el Código de Recursos Naturales Renovables Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones legales que las sustituyan o modifiquen, y el contenido de los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente.

### **Lineamientos Generales Para La Elaboración y/o Actualización Del EIA (Estudio De Impacto Ambiental)**

El Consultor se obliga al cumplimiento de lo establecido en los términos de referencia. En lo que respecta a la gestión ambiental y social se requiere:

Presentación del Estudio de Impacto Ambiental -EIA.

El Consultor deberá realizar y completar el EIA con base en los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia identificados con el código M-M- INA-02 Versión No. 2 o la que la sustituya, modifique o derogue, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, quien podrá adaptarlos a las particularidades de la actividad que se va a desarrollar y/o los que sean fijados de forma específica para cada caso.

Los términos de referencia están disponibles en: <http://www.anla.gov.co/terminos-referencia>. Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deberán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar.

De igual manera, el Consultor deberá realizar y completar el EIA siguiendo la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales establecida en las Resoluciones 1503 de 2010 y 1415 de 2012 y contemplando además la normatividad vigente que aplique.

Como complemento del estudio a presentar, el consultor deberá presentar la siguiente información:

- Formulario Único de Licencia Ambiental
- Planos que soporten el EIA, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 1415 de 2012, que modifica y actualiza el Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodatabase) o la que la sustituya, modifique o derogue.
- Costo estimado de inversión y operación del proyecto.
- Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios colectivos en el área del proyecto de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 2613 de 2013 o la que la sustituya, modifique o derogue.
- Copia de la radicación del documento exigido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), a través del cual se da cumplimiento a lo establecido en la Ley 1185 de 2008.
- Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental
- Y demás documentos adicionales requeridos por la autoridad ambiental y Findeter-Gobernación de Sucre

Nota: Toda la documentación que hace parte del estudio deberá ser entregada a la interventoría en los formatos adoptados por la autoridad ambiental competente, para que esta a su vez, verifique, analice y apruebe dicha información; con el objeto de que el Consultor continúe con el trámite respectivo para la obtención de la licencia ambiental, es decir, deberá aportar a FINDETER-departamento de Sucre el estudio de impacto ambiental, anexando la documentación correspondiente, con el fin de que la Entidad revise la información y se dé el visto bueno para que el contratista radique la solicitud.

En caso que la autoridad competente proponga y adopte diferentes metodologías, protocolos y lineamientos que se establezcan para la elaboración de estudios ambientales, el consultor deberá acogerlos e implementarlos de acuerdo al régimen de transición establecido en cada uno de ellos.

### **Productos Entregables**

Transcurridos sesenta días (60) calendario contados a partir de la orden de inicio del contrato, se deberá entregar a FINDETER-Departamento de Sucre, el EIA, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:

- OBJETIVOS
- GENERALIDADES (Alcances, metodología, antecedentes o aspectos relevantes del proyecto).
- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- ÁREAS DE INFLUENCIA.
- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.
- ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.
- CRONOGRAMA EN EL QUE SE PROYECTE LAS ACTIVIDADES TENDIENTES A REALIZAR Y/O COMPLETAR EL –EIA.
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En virtud de lo anterior, deberá ser entregado con el respectivo concepto por parte de la interventoría. Previamente a dicha entrega el contratista deberá presentar avances a la firma interventora con el fin de viabilizar el seguimiento respectivo. El concepto de la interventoría producto de la revisión del mencionado documento, en el cual se formulan los respectivos requerimientos al contratista, deberán ser valorados y atendidos. Junto con el EIA la interventoría informará a FINDETER con copia a la Gobernación de Sucre, dichos requerimientos junto con las observaciones pendientes de ajustes que se deberán presentar en el documento versión final.

Así mismo, el E.I.A. deberá remitirse según la entrega de documentos y con base a la metodología general para la presentación de estudios ambientales, con los soportes respectivos previos a la verificación, análisis y aprobación del estudio por parte de la firma interventora

### **Responsabilidad en la Elaboración del EIA.**

El Consultor se obliga a la elaboración y/o actualización del EIA que debe corresponder al objeto y alcance del proyecto y se convierte en el soporte contractual para el seguimiento y control por parte de la Interventoría y de FINDETER.

El Consultor se obliga a realizar y completar el EIA a partir de un reconocimiento de la zona en la que se desarrollará el proyecto, estableciendo la información de línea base necesaria para su elaboración y determinación de los programas de manejo ambiental, con sus correspondientes actividades, medidas y obras necesarias para prevenir, mitigar, compensar o evitar los impactos negativos y potenciar los positivos.

Conforme a la normativa aplicable, el consultor dará estricto cumplimiento a lo contenido en los términos de referencia vigente (o aquellos que lo sustituyan o modifique o derogue) y a las metodologías existentes para tal fin, desde la orden de inicio del contrato, así como obtener la información técnica necesaria hasta la obtención de la licencia ambiental.

El consultor se obliga a presentar todos los informes que le sean solicitados por FINDETER, así como aportar las certificaciones de cumplimiento expedidas por la interventoría, como soporte del cierre del contrato de consultoría.

### **Gestión y Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental**

El Consultor entregará el EIA versión final a la firma interventora para su revisión y aprobación, con base en los lineamientos señalados en los Términos de Referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental, requerido para el trámite de licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras (en caso de requerirse).

Para la aprobación del EIA versión final por parte de la firma interventora, esta verificará el contenido técnico y la consistencia con otros instrumentos que rigen el contrato, entre otros las especificaciones generales y particulares de construcción, los términos de referencia, manual de consultoría, el contrato y la normatividad aplicable.

En el evento que la autoridad ambiental competente, requiera aclaraciones complementos o ajustes al estudio, le corresponde al consultor resolverlas en el plazo o términos establecidos por la autoridad ambiental, hasta la obtención de la licencia ambiental.

En el caso que el consultor presente información diferente a la solicitada por la autoridad ambiental o no allegue la información en el plazo fijado y esta a su vez ordene el archivo de la solicitud de la licencia ambiental, el consultor le corresponde reintegrar al Patrimonio Autónomo el valor no reembolsado por la autoridad ambiental, el cual es equivalente al 35% del valor consignado producto del servicio de evaluación de estudios ambientales (numeral 1, artículo 9 de la Resolución 324 de 2015).



Para efecto de adelantar la visita de evaluación del EIA por parte de la autoridad ambiental, en caso de requerirse, el consultor deberá tener a disposición el personal involucrado en la formulación del estudio, de igual manera para asistir y participar en todas las reuniones que requiera la autoridad ambiental y/o FINDETER.

Los costos requeridos por las actuaciones de la Autoridad Ambiental en marco de la Resolución No. 324 del 17 de marzo de 2015 (o aquellas que la sustituya o modifique) correspondiente a los cobros por evaluación, deberá ser tenidos en cuenta por el oferente en su propuesta económica.

### **CAPITULO 3 COMPONENTE SOCIAL**

De manera transversal a la revisión y/o validación de la información y diseños del proyecto, es necesario que el CONTRATISTA elabore un Plan de Gestión Social, de acuerdo con los lineamientos establecidos por FINDETER, el cual incluye las fichas del plan de Gestión Social del PAGA. El propósito de esta gestión se encamina hacia el fortalecimiento y/o construcción de tejido social a través de estrategias informativas y de creación participativa; de manera que se promueva la apropiación y sostenibilidad del proyecto por parte de la comunidad.

El CONTRATISTA debe desarrollar los componentes del Plan de Gestión Social y Reputacional con sus respectivos productos desde la etapa de estudios y diseños en lo que le corresponda.

Es necesario enfatizar con las comunidades y demás actores involucrados que el momento en que se encuentra el proyecto es preliminar a la de la ejecución del mismo, motivo por el cual, en esta etapa, el trabajo comunitario tendrá carácter eminentemente preparatorio y de generación de condiciones favorables para el inicio de la obra, respetando las distintas apreciaciones de los diferentes grupos sociales beneficiados y/o impactados. Por lo anterior, el CONTRATISTA debe corroborar la aceptación del proyecto y no oposición de la comunidad en la ejecución del Contrato.

#### **Reuniones De Socialización Del Proyecto**

Para dar cumplimiento a los diferentes programas de gestión social, el contratista deberá realizar el número de reuniones de inicio, avance, finalización, extraordinarias y Reuniones con el Comité de Participación Comunitaria descritas en el numeral 5.3 del Plan de Gestión Social y Reputacional, con los actores institucionales y no institucionales identificados para el proyecto, acorde a lo indicado en los lineamientos de gestión social y/o su Plan de Gestión Social estructurado para el proyecto.

### **CAPITULO 4 NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL**

Las obligaciones para el cumplimiento ambiental se enmarcan en la normatividad vigente en la materia, no obstante el hecho de no encontrarse citada alguna norma promulgada antes del cierre del proceso de selección, no exime al consultor/contratista de su conocimiento y aplicabilidad, bajo su entera responsabilidad.

## **VOLUMEN X. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN**

Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos así como el Programa de construcción, 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

El Contratista deberá entregar las cantidades de obra definitivas y las especificaciones generales y particulares de construcción.

El CONTRATISTA deberá realizar el presupuesto detallado de obra de referencia aplicable al proyecto, (Este presupuesto será utilizado únicamente como referencia, pero no constituye el presupuesto contractual del proyecto), bajo las siguientes consideraciones:

El presupuesto y las cantidades de obra, para el proyecto, debe contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción del proyecto. Se deben entregar los análisis de precios unitarios indicativos de todas las actividades del presupuesto, el listado de insumos básicos, al igual que todas las especificaciones de construcción, las cuales deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida. Estas especificaciones deben coincidir con las especificaciones generales de construcción entregadas por FINDETER al contratista y en caso de ser necesaria alguna especificación adicional, ésta se debe ajustar siguiendo la metodología de FINDETER, de tal manera que pueda ser incorporada a las Especificaciones Generales. El presupuesto (de referencia) de obra entregado debe estar ordenado de acuerdo con las especificaciones de construcción y las cantidades de obra deberán estar acompañadas de sus memorias, la programación de obra definiendo los tiempos de duración y secuencia de tiempos asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto; regulando las etapas de construcción, determinando los tiempos teóricos de obra; se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad; expresada en días calendario, Programa de inversión mensual en Microsoft Project, las memorias de rendimientos de obra, número de cuadrillas por actividad y programación de equipos a utilizar. Se debe entregar un flujo de caja semanal sobre obra ejecutada incluyendo el valor del AUJ.

Esto requiere del conocimiento detallado de los diseños de los proyectos, pues implica contar con dos insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra. La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto, se realizará aplicándole el porcentaje de descuento ofertado en la propuesta económica a los valores unitarios del PRESUPUESTO suministrado por el departamento, si se hace necesario la inclusión de un ítem no previsto se calculara con los insumos de los análisis de precios unitarios con tenidos en el presupuesto y de no contarse con algún insumo se deberá realizar un estudio de precios de mercado mediante la solicitud de cotizaciones, a proveedores especializados y reconocidos en el mercado.

**Nota:** En ningún caso se considerará el presupuesto y los análisis de precios unitarios, presentados por el contratista, como contractuales dado que la modalidad de contratación de la etapa II es la del esquema de PRECIOS UNITARIOS sin fórmula de ajuste, debidamente informados en el PRESUPUESTO suministrado por el departamento; estos productos son de carácter indicativo.

Las especificaciones que no se encuentren contempladas en las normas INVIAS, deberán cumplir los requerimientos exigidos por FINDETER y una vez aprobadas no podrán modificarse sin justificación y nueva aprobación por parte de la interventoría y aceptación de FINDETER.

El Contratista deberá presentar una cartilla de especificaciones técnicas de construcción de todo el proyecto que incluya las especificaciones técnicas para cada ítem del presupuesto

El contratista deberá tener en cuenta que la estructuración del presupuesto se adelantará y en concordancia con el proyecto técnico, deberá tener en cuenta:

- a) La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y particulares del proyecto y las referencias en planos.
- b) La unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente.

- c) Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
- d) Presupuesto detallado de obra DE REFERENCIA para la entidad Contratante.
- e) Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
- f) Estimar los costos unitarios de los ítems de obra, definiendo las características de los materiales y procesos constructivos necesarios.
- g) El contratista debe evitar en lo posible que la unidad de medida sea Global. En caso de ser necesaria la inclusión de una actividad a precio global, en la especificación técnica deberá incluirse la descripción detallada de la misma, y las consideraciones por las cuales se hace necesario contemplarla de esta manera.
- h) Memorias de cantidades de obra.
- i) Análisis de Precios Unitarios para cada ítem del presupuesto
- j) Listado de Insumos y materiales básicos
- k) Discriminación de los costos indirectos

Lo anterior, se verá reflejado en el FORMATO DE PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA, el cual servirá como base de seguimiento a la ejecución de total de la etapa de obra, mas no se deberá considerar como de obligación para su ejecución. Toda vez que la obligación contractual es entregar un proyecto conforme al objeto en perfectas condiciones de funcionalidad y operatividad.

#### **VOLUMEN XI. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL Y REPUTACIONAL**

Durante la primera etapa del proyecto el CONTRATISTA deberá entregar un informe con los siguientes elementos correspondientes al componente de LECTURA TERRITORIAL:

- a. Identificación del área de influencia.
- b. Mapa cartográfico de la situación social y de seguridad.
- c. Socialización de inicio.
- d. Identificación de las partes interesadas.
- e. Caracterización de las vocaciones económicas, productivas y de emprendimiento.
- f. Socialización de validación de las vocaciones económicas, productivas y de emprendimiento.
- g. Propuesta de proyecto productivo o de emprendimiento comunitario con su respectivo presupuesto para implementación en la segunda etapa.
- h. Identificación y mapeo de las partes interesadas.

Una vez realizado este componente se debe realizar el Plan de gestión Social, teniendo en cuenta la información recolectada y analizada, así como los lineamientos anexos al presente documento. Este plan debe contener cronogramas estimados y las metodologías de los productos, ya que será la hoja de ruta para que el Contratista implemente las gestiones pertinentes durante la ejecución de la obra durante la etapa II.

Así mismo el Plan debe incluir el presupuesto detallado y las actividades correspondientes al proyecto productivo o de emprendimiento, de acuerdo a la caracterización de la vocación económica. El rubro económico debe ir incluido como un capítulo del presupuesto general que se entregará como producto de la ETAPA I y deberán reflejar la validación comunitaria que se realizó.

#### **VOLUMEN XII PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO**

**PLAN DE CONTINGENCIA-** Este documento tiene por objeto establecer acciones que se deben ejecutar frente a una posible ocurrencia de eventos ya sea de carácter técnico, accidental humano, entre otros, con el fin de proteger la vida, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto y sus vecinos, así como de evitar posibles retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra.

Se deberá contemplar un Plan de Contingencia que soportado con el panorama de riesgos del proyecto y que incluya las medidas para responder y controlar tales hechos, en este Plan se deberá esquematizar las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas y que puedan interferir con el normal desarrollo del Proyecto.

**PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO:** De acuerdo con lo establecido en la Ley 769 del 2002 –Código Nacional de Tránsito-, artículo 101 “*Siempre que deban efectuarse trabajos que alteren la circulación en las vías públicas, el interesado en tal labor obtendrá en forma previa la autorización correspondiente de la autoridad competente y señalará el sitio de labor mediante la colocación de señales preventivas, reglamentarias e informativas que han de iluminarse en horas nocturnas*” y teniendo como premisa que el ingreso y salida de volquetas, así como la intervención de la vía EL DELIRIO – PUERTO VIEJO, se deberá presentar el PMT, documento que debe ser aprobado por la autoridad competente previo a la ejecución del proyecto.

El Contratista debe adoptar todas las medidas de seguridad y protección, tanto del personal, del área de trabajo además del tránsito de los usuarios de la vía; el plan de manejo de tránsito deberá ser aprobado por la interventoría y estar de acuerdo con el Manual de Señalización Vial (vigente a la fecha) y a los requerimientos propios del Municipio. Una vez aprobados, deben presentarse ante la autoridad correspondiente para su aprobación (si existe este requerimiento en la entidad territorial donde se trabaje) o en su defecto para su conocimiento. El Plan de Manejo de Tránsito debe instalar la señalización de seguridad vial de acuerdo con los planos aprobados por la autoridad de tránsito.

Es importante aclarar que dichos planes de manejo de tránsito deben asegurar unos anchos mínimos de circulación para peatones y personas con movilidad reducida, ciclistas y por último los automotores teniendo en cuenta el orden de prioridad de la pirámide invertida de la movilidad.

La señalización deberá propender por una identificación rápida de los espacios correspondientes a cada actor en el caso de que se separen a través de maletines, delineadores tubulares, conos en ambos extremos de la zona a intervenir

El PMT debe identificar el estado de las vías de acceso al proyecto e incluir las trayectorias de los vehículos de la obra hasta la vía principal, el contratista deberá realizar un acta con el Municipio o la entidad correspondiente para verificar el estado de dichas vías.

El objetivo general del Plan de Manejo de Tránsito es mitigar el impacto generado por las obras que se desarrollan en las vías públicas o en las zonas aledañas a éstas, con el propósito de brindar un ambiente seguro, limpio, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, bajo el cumplimiento de las normas establecidas para la regulación del tránsito.

### **VOLUMEN XIII. PLAN DE TRABAJO SISO, INCLUYE PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD Y SU IMPLEMENTACIÓN.**

Como ya se mencionó, durante la primera Etapa del proyecto el contratista deberá entregar el correspondiente plan de seguridad industrial y salud ocupacional para la ejecución de las obras durante la Etapa II. Como mínimo deberá incluir lo siguiente:

Medicina preventiva y de trabajo.

- a. Examen de ingreso
- b. Examen retiro

Higiene industrial.

- c. Estudios del puesto de trabajo.
- d. Identificación de los factores de riesgos mediante mediciones ambientales.
- e. Programas para manejo e implementación de las medidas de control.
- f. Evaluación de los factores de riesgos con base en los límites permisibles.
- g. Realización de la investigación y análisis de enfermedades profesionales de origen higiénico.

2. Seguridad industrial.

- a. Programa de inducción.
- b. Visitas de inspección.
- c. Elaboración y establecimiento de normas de higenes y seguridad para los diferentes trabajadores.
- d. Planes de emergencia.
- e. Análisis del panorama de riesgos.

- f. Programas de manejo de residuos peligrosos.
- g. Programas de orden, limpieza y aseo.
- h. Dotación de elementos de protección personal.
- i. Investigación de accidentes.

Este documento debe incluir la presentación e implementación de las medidas generales y específicas de protocolos de bioseguridad en cumplimiento de las directrices y normas municipales, departamentales y nacionales, en el marco de la prevención, y en la medida en que continúe vigente la declaratoria de emergencia sanitaria causada por el SARS-CoV-2 (COVID-19), durante la ejecución del proyecto o se declare una nueva

En el marco de las actividades contractuales el contratista deberá suministrar todos los materiales e insumos requeridos en la implementación del Protocolo de Bioseguridad, de igual forma el personal calificado y que serán los responsables de tal implementación, control y seguimiento.

El contratista deberá Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 5 Decreto 039 del 14 de enero de 2021, o las normas que los modifiquen, adicionen y/o sustituyan, en relación con los protocolos y elementos de bioseguridad establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, y presentar antes del inicio de la etapa II, el Protocolo de Bioseguridad aprobado.

En todo caso el plan de seguridad industrial y salud ocupacional deberá ser elaborado por el contratista, y revisado y aprobado por la interventoría del contrato, garantizando el cumplimiento de toda la normatividad vigente que se aplique en la materia.

## **VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen en formato "powerpoint", donde se dispondrá los resultados técnicos más importantes de la consultoría. El consultor e interventor se obligará a realizar una presentación del resultado del estudio para ser expuestas ante las entidades contratantes, gremios de la zona y comunidades afectadas por el proyecto, para lo cual se obliga la presencia del Director y especialistas que se requieran necesarios.

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.

### **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 A FINDETER-GOBERNACIÓN DE SUCRE**

Los volúmenes se entregarán impresos en original y tres (3) copias y en medio magnético en formato PDF. Así mismo, los planos originales se entregarán debidamente firmados en papel bond (original y 3 copias), adicionalmente se entregará copia de los planos en medio magnético que contenga los planos firmados en formato PDF.

## **FORMA DE PRESENTACIÓN**

Los volúmenes se entregarán a FINDETER, impresos en original y dos (2) copias y en medio magnético en formato PDF una vez sean aprobados por la interventoría. Así mismo, los planos originales se entregarán debidamente firmados y con visto bueno de la interventoría, adicionalmente se entregará copia de los planos en medio magnético que contenga los planos firmados en formato PDF.

La revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los Estudios y Diseños se realizará para todo el proyecto (El Delirio-Puerto Viejo), independiente del alcance físico con los recursos presupuestales del contrato.

El Contratista entregará a FINDETER, dentro del plazo previsto para la ejecución de la actualización y complementación de los estudios y diseños, los volúmenes descritos en los numerales anteriores incluidas tablas, anexos, planos, y demás información.

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 con dicha entidad.

El contratista elaborará conjuntamente con el interventor un cronograma de ejecución de la actualización de los estudios y diseños, teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales.

El plazo para la entrega total de la actualización de los Estudios y Diseños, debidamente aprobados por el interventor será de dos (2) meses, contados a partir de la orden de iniciación, incluidos los quince (15) días de revisión, como se establece en el presente documento.

## 1.4 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

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

#### INTRODUCCIÓN

El proyecto de LA REVISIÓN Y/O AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA EL DELIRIO - PUERTO VIEJO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN ANTONIO DE PALMITO Y TOLÚ EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, cuenta con los "estudios y diseños para el MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO ASFÁLTICO DE LA VÍA EL DELIRIO- PUERTO VIEJO, MUNICIPIO DE TOLÚ EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE realizados por la firma Gevial.

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

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

El alcance del Mejoramiento previsto en el presente proyecto, está enmarcado en mejorar la vía existente fundamentalmente en cuanto al trazado, alineamiento horizontal y vertical, de manera que ofrezca una transitabilidad segura al usuario con los niveles de servicio esperados de acuerdo al tránsito actual y proyectado.

Se deberán diseñar las obras requeridas para adecuar la vía a un nivel de servicio que satisfaga el tránsito actual y futuro. Estos estudios y diseños deberán considerar todos los elementos constitutivos de la vía tales como estructura del pavimento, obras de arte y drenaje, obras de contención, puentes (si fueren requeridos), obras de seguridad vial como señalización vertical y horizontal etc, obras para el mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical adecuando el corredor vial existente con el propósito de garantizar la velocidad de diseño adoptada, con la debida seguridad para el usuario.



**La revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de los Estudios y Diseños se realizará para todo el sector, independiente del alcance con los recursos presupuestales del contrato.**

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 Diseños serán la base para la construcción de las obras del alcance del contrato contenidas en el estudio previo.**

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.

### **VOLÚMENES A DESARROLLAR Y PRESENTAR EN LA CONSULTORÍA**

El Informe final de los estudios y diseños de Mejoramiento debe comprender como mínimo los siguientes Volúmenes:

<b>LISTA DE CHEQUEO PRODUCTOS DEFINITIVOS ETAPA I</b>	
1	ESTUDIO DE TRANSITO
2	ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.
3	ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA.
4	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES (si fueran requeridos) – OBRAS DE DRENAJE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.
5	ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES
6	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO
7	ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN
8	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS
9	GESTIÓN AMBIENTAL
10	ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN
11	GESTIÓN SOCIAL Y REPUTACIONAL
12	PLAN DE CONTINGENCIA Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO
13	PLAN DE TRABAJO SISO, INCLUYE PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD Y SU IMPLEMENTACIÓN
14	INFORME FINAL EJECUTIVO
15	LICENCIAS, PERMISOS Y AUTORIZACIONES APLICABLES

### **ENTREGA DE DOCUMENTOS AL CONTRATANTE**

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

Los volúmenes se entregarán impresos en original y dos (2) copias y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregarán debidamente firmados en papel de seguridad y dos (2) copias 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.

## CRONOGRAMAS

El consultor 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.

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 los Estudios y Diseños, debidamente aprobados por el interventor sera de tres (3) meses, contados a partir de la orden de iniciación, incluidos los dieciséis (16) días de revisión, como se establece en el Pliego de Condiciones.

## FORMA DE PAGO

El pago de este ítem será por el Valor Global 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.

El pago total se efectuará mediante pagos parciales contra entregas parciales de estudios por sectores terminados, revisados y aprobados por el Interventor, según el cronograma de elaboración de los estudios previsto por el contratista e interventor para este efecto.

ÍTEM DE PAGO		
Especificación particular	REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	GLOBAL FIJO SIN FORMULA DE REAJUSTES

## 1.4.2 PRELIMINARES

### 1.4.2.1 DESMONTE Y LIMPIEZA DE ZONAS NO BOSCOSAS

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 200 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el Ítem de pago será el 200.2.

### 1.4.2.2 REMOCIÓN CERCAS DE ALAMBRE

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 201 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el Ítem de pago será el 201.16.

### 1.4.2.3 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 201 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el Ítem de pago será el 201.7.

### 1.4.3 EXPLANACIONES

#### 1.4.3.1 EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN PARA LA EXPLANACIÓN Y CANALES

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 210 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 210.2.2.

#### 1.4.3.2 TERRAPLENES

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 220 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 220.1.

#### 1.4.3.3 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (INVOLUCRANDO EL SUELO EXISTENTE CON CAL AL 2%)

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 230 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 230.1.

#### 1.4.3.4 BARRERA IMPERMEABILIZANTE DE TERRAPLEN

Para el presente proceso corresponde al suministro e instalación de geomembrana como barrera impermeabilizante (HDPE o similar) de acuerdo al estudio de diseño de pavimentos.

#### DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de Geomembranas de Polietileno HDPE Alta Densidad o similar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las obras revestidas con geomembrana deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

#### MATERIALES:

Las GEOMEMBRANAS tipo HDPE o similar, están fabricadas con una fórmula de alta calidad de polietileno de alta densidad que contiene aproximadamente 97,5% de Polímetro y 2,5% de Negro Humo, ANSI-oxidante y Estabilizadores de Calor que evita la acción de los rayos UV sobre ellas. Estas Geomembranas están específicamente diseñadas para condiciones expuestas, no contienen aditivos o rellenos que puedan evaporarse y causar deterioro a medida que pasa el tiempo.

Las GEOMEMBRANAS HDPE o similar, se presentan en rollos de 7.00 m de ancho, calibres entre 20 y 80 mils (0,5 y 2,0 mm) y longitudes entre 381 y 156 m lineales respectivamente. El sellado de estas Geomembranas se realiza dentro y/o fuera de la obra, utilizando una máquina de cuña caliente y una máquina extrusora de resina de HDPE.

La geomembrana es una lámina de polietileno de superficie lisa o texturizada, usando resinas de alta calidad en su fabricación, de alta resistencia a rayos ultravioletas; se utilizan para la total impermeabilización, para de esta forma tener seguridad total y que no exista ninguna alteración de los suelos con las aguas y por ende para proteger el medio ambiente. Algunas de las normas a seguirse para las Geomembranas son: ASTM D751/159/5199/792 y 1505.

Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

#### EQUIPOS

Se debe disponer del equipo necesario para el acondicionamiento de la superficie tales como elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación. Se deberá disponer de los equipos necesarios para Instalar, terminar y modular la Geomembrana, así como los equipos para control de calidad y reparaciones que se requieran.

**Ejecución de los Trabajos - Acondicionamiento de la superficie de terraplén:** El Constructor deberá acondicionar la superficie del terraplén, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos del proyecto o establecidas por el Interventor. Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad incluyen: excavación, cargue, transporte y

disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista.

**Juntas:** Las juntas pueden realizarse simplemente con traslapes de 20cm en contrapendiente sin cambio bruscos de pendiente y con esfuerzos cortantes inferiores a  $T/m^2$ . Las Juntas deberán anclarse al terreno natural mediante estacas de madera o grapas de alambre galvanizado calibre 12 de 25 cm de longitud.

**Preparación de las Uniones:** El técnico de sellado debe verificar antes de sellar, que el área de unión esté libre de suciedad, polvo, grasa o cualquier otro elemento que impida una correcta unión entre los materiales. La Geomembrana se debe traslapar adecuadamente (aprox. 15 cm), en todo el trayecto al momento que se vaya a iniciar la unión. Adicionalmente durante el proceso de limpieza se revisará la Geomembrana para detectar áreas defectuosas para ser reparadas. La unión debe realizarse sobre una superficie suave y firme sin presencia de protuberancias, piedras o terrenos muy blandos. Si esta condición no se cumple se debe reparar el terreno para obtener una calidad adecuada.

**Limpieza Final:** Al terminar la obra y antes de la aceptación definitiva del trabajo, el Constructor deberá retirar del sitio de las obras todos los materiales excavados o no utilizados, desechos, sobrantes, basuras y cualquier otro elemento de similar característica, restaurando en forma aceptable para el Interventor/Supervisor/Inspector toda propiedad pública o privada que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo, y dejando el lugar limpio y presentable.

**Manejo Ambiental:** Entre otros, se deberán atender los siguientes procedimientos: Todo material sobrante o proveniente de excavaciones deberá ser retirado de las proximidades de las rondas, transportadas y depositadas en zonas de depósito autorizados, donde no contamine cursos ni láminas de agua. En los puntos de desagüe se deberán disponer las obras de protección requeridas, para evitar procesos de erosión.

## CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

El Interventor deberá exigir que las superficies (terraplenes) queden correctamente acondicionados, antes de colocar la geomembrana. Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de treinta milímetros (30 mm), medidas con respecto a una regla de tres metros perfectamente alineada y derecha. La tolerancia de las irregularidades es alta debido a que este sistema permite movimientos de la geomembrana sin perder su funcionalidad. En cuanto a la calidad del producto terminado, el Interventor sólo aceptará barreras cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no difieran de las señaladas en los planos o autorizadas por él por encima de las tolerancias indicadas.

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal de geomembrana instalada sobre terraplén, recibida a satisfacción por la interventoría de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales apropiados de relleno necesarios para la colocación de la geomembrana.

ÍTEM DE PAGO ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
2.P	BARRERA IMPERMEABILIZANTE DE TERRAPLEN (HDPE o similar)	Metro lineal

### 1.4.4 SUBBASES Y BASES

#### 1.4.4.1 SUBSASE GRANULAR

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 320 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el Ítem de pago será el 320.1.

#### **1.4.4.2 BASE GRANULAR**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 330 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 330.1.

#### **1.4.5 PAVIMENTOS ASFALTICOS**

##### **1.4.5.1 RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFALTICA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 420 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 420.1.

##### **1.4.5.2 RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA CRR – 1**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 421 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 421.1.

##### **1.4.5.3 MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC – 19 CAPA DE RODADURA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 450 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 450.2.

#### **1.4.6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES**

##### **1.4.6.1 EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 600 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 600.2.3.

##### **1.4.6.2 RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MATERIAL DE FUENTES)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 610 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 610.2.

##### **1.4.6.3 RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MATERIAL DE PRESTAMO)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 610 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 610.1.P.

##### **1.4.6.4 CONCRETO RESISTENCIA 28 MPA (C)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 630 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2007 y el ítem de pago será el 630.3.

##### **1.4.6.5 CONCRETO CLASE G (CICLOPEO) (14 MPa)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 630 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2007 y el ítem de pago será el 630.7.

##### **1.4.6.6 BARANDA METALICA PARA BOX COULVERT**

#### **DESCRIPCIÓN**

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

#### **MATERIALES**

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

El ítem de baranda metálica contempla las siguientes actividades:

- **PINTURA**

En cuanto a la pintura de la baranda se seguirá el siguiente procedimiento del MANUAL DE REFERENCIA: STEEL STRUCTURES PAINTING MANUAL, volumen 12 Editado por la STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL, ajustándonos a lo siguiente:  
Se aplicará una primera capa de pintura (primer) tipo Epóxizinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils de pulgada.

Al momento de la aplicación la superficie deberá estar completamente libre de humedad, grasas, óxidos y otros contaminantes; se debe evitar la limpieza de la superficie con agua o con disolventes que al evaporarse dejen residuos grasosos.

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

#### • CALIFICACIÓN PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

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

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

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

#### • CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

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

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

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

#### • ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

El contratista deberá realizar la totalidad de los ensayos no destructivos, que se requieran efectuar tanto en la etapa de fabricación como en la etapa de montaje; para ello se ceñirán a lo estipulado en 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 paralelos o columnetas metálicas, las platinas, los pernos, remaches bases, soldaduras, pintura y demás costos imputables a dicha actividad.

#### ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
632.1P	Baranda Metálica para Box Coulvert	Metro lineal

##### 1.4.6.7 ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 640 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 640.1.

##### 1.4.6.8 TUBERÍA DRENAJE 6 " EN PVC

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 663 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 663.1.



#### **1.4.6.9 MATERIAL GRANULAR FILTRANTE**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 673 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 673.2.

#### **1.4.6.10 GEOTEXTIL**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 673 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 673.1.

#### **1.4.6.11 CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE F (14 MPA)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 671 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 671.1.

#### **1.4.6.12 TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO DE 900 MM DIÁMETRO INTERIOR (CLASE II)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 661 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 661.1.

### **1.4.7 SEÑALIZACIÓN Y CONTROL**

#### **1.4.7.1 LINEA DE DEMARCACIÓN CON RESINA TERMOPLASTICA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 700 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 700.2.

#### **1.4.7.2 MARCA VIAL CON RESINA TERMOPLÁSTICA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 700 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 700.4.

#### **1.4.7.3 TACHA REFLECTIVA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 701 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 701.1.

#### **1.4.7.4 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO I (90X90 TIPO SP, SR, SI)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 710 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 710.1.

#### **1.4.7.5 DEFENSA METALICA**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 730 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 730.1.

#### **1.4.7.6 POSTES DE REFERENCIA (KILOMETRAJE)**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 720 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 720.1.

### **1.4.8 OBRAS VARIAS**

#### **1.4.8.1 CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE CONCRETO**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 800 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 800.2.

#### **1.4.8.2 LIMPIEZA A MANO DE ALCANTARILLAS DE TUBO DE 600 Ó 900 MM**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 800 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2007 y el ítem de pago será el 801.6.

#### **1.4.8.3 PROTECCION DE TALUDES CON BLOQUES DE CESPED**

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 810 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 810.1.

#### 1.4.8.4 PROTECCION DE PIEDRA PEGADA PARA ENCOLES Y DESCOLES

##### DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte de los materiales y construcción del enrocado con mortero para la protección, conforme se indica en los planos del proyecto o lo ordenado el Interventor.

##### MATERIALES

Las piedras o cantos serán pétreos explotados en río o en cantera, previa aceptación de la Interventoría. Estos materiales deberán estar previamente seleccionados, limpios, durables y no plásticos.

Se usará mortero de pega en mezcla (1:2) con materiales pétreos constituidos por el 30% en volumen de concreto y el 70% en volumen de piedra, con tamaños del eje mayor de la piedra entre 25 y 40 centímetros, distanciados como mínimo 2 pulgadas una de otra.

##### EQUIPO

Se requieren principalmente equipos para carga y transporte de los materiales y herramientas para la construcción del enrocado.

##### EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Contratista verificará con el Interventor la localización de la protección e identificará el nivel máximo de agua (N.max.A). Seguidamente preparará, excavará y acondicionará el terreno.

Previo a la colocación del enrocado de protección, se deberá efectuar la adecuación de la superficie, mediante el retiro de basura, materia orgánica y en general cualquier material que dificulte la adecuada colocación de la estructura.

En caso de presentarse presencia de aguas, estas serán manejadas por cuenta y riesgo total del Contratista, mientras acomete las obras incluidos los stand-by en caso de presentarse.

Será por cuenta del Contratista la obtención de la piedra y material para mortero, incluido el cargue, transporte y descargue hasta el sitio de la obra.

También será responsabilidad del Contratista el desvío de cauces, desestabilización de márgenes y lecho, cambio de la rugosidad natural de la quebrada o río en zonas alledañas, tala de bosques para actividades complementarias, contaminación biológica, bioquímica, etc. y contaminación física por aporte excesivo de sedimentos, desechos, o cualquier otro material que conlleve a un cambio nocivo de las características normales de contaminación del cuerpo o corriente de agua.

Las dimensiones serán ajustadas de acuerdo a las condiciones del terreno.

##### 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 del equipo empleado por el constructor para la ejecución de los trabajos.

Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad establecidos.

Comprobar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.

Confirmar e identificar cualquier daño hecho durante las labores de construcción, los cuales de existir deberán ser corregidos en el menor tiempo posible y por cuenta del Contratista.

Medir para efectos de pago la cantidad de obra correctamente ejecutada

##### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el METRO CÚBICO (M3) de piedra pegada debidamente terminada. El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem.

##### ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
813.1	Protección piedra pegada para encole y descole	Metro cúbico M3

#### **1.4.8.5 DISPOSICION FINAL DE MATERIALES A BOTADERO**

Para el presente proceso es la conformación de sitios de disposición de sobrantes.

##### **DESCRIPCION**

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 este 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 cms).

##### **Acabado.**

Al terminar cada jornada, la superficie del sitio de disposición de sobrantes deberá estar compactada y bien 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 Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (M3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Interventor en su posición final.

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.

#### ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
5P	Disposición final de materiales a botadero	Metro cúbico M3

#### 1.4.9 TRANSPORTES

##### 1.4.9.1 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M)

La especificación para este ítem se regirá por el artículo 900 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras definidas por el INVIAS para el año 2013 y el ítem de pago será el 900.2.

#### 1.5 OTRAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES

##### 1.5.1 450.1.2 P MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-25 PARA CAPA INTERMEDIA

###### 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, transportes, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico.

#### ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
450.1.2P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-25 para capa intermedia	Metro Cúbico (m3)

##### 1.5.2 621.1P PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU DE DIÁMETRO 1,20 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 1,20 m. (No incluye acero de refuerzo)	Metro

##### 1.5.3 621.2P PILOTE DE CONCRETO VACIADO IN SITU DE DIÁMETRO 1,50 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 1,50 m. (No incluye acero de refuerzo)	Metro

#### 1.5.4 630.1.2P CONCRETO CLASE 35 MPA, PARA PILAS DE 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 35 MPA para pilas, se deberá incluir aditivos, bomba, regla vibratoria, y todos los demás materiales, equipo y mano de obra necesarios para realizar esta actividad. Es de anotar que esta actividad está proyectada para la fabricación de las pilas.

##### 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, regla vibratoria etc, para cumplir con esta especificación.

##### ÍTEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.1.2P	Concreto clase 35 MPA, para pilas de puentes	Metro Cúbico (m3)

#### 1.5.5 630.1.3P CONCRETO CLASE 35 MPA, PARA VIGA CAJÓN DE 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 35 MPA para viga cajon de puentes, se deberá incluir formaleta, 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, regla vibratoria etc, para cumplir con esta especificación.

##### ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.1.3P	Concreto clase 35 MPA, para viga cajón de puentes	Metro Cúbico (m3)

### 1.5.6 630.3.1P CONCRETO CLASE C (F'C = 280KG/CM2) CONCRETO CLASE C PARA ZAPATAS, ESTRIBOS Y ALETAS

#### 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 28 MPA para zapatas, estribos y aletas, se deberá incluir formaleta, aditivos, bomba, regla vibratoria, y todos los demás materiales, equipo y mano de obra necesarios para realizar esta actividad. Es de anotar que esta actividad está proyectada para la fabricación de las zapatas, estribos y aletas.

#### 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, regla vibratoria etc, para cumplir con esta especificación.

#### ÍTEM DE PAGO

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD
630.3.1P	Concreto clase 28 MPA para Zapatas, Estribos y Aletas	Metro Cúbico (m3)

### 1.5.7 642.1P APARATO DE APOYO LIBRE TIPO TA 250/600/3000.

#### DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de los apoyos libre TA 250/600/3000 para puentes, que transmiten la carga de la superestructura a la subestructura de los puentes, permitiendo o no movimientos específicos y rotación de la superestructura causada por el viento o efectos sísmicos, variaciones de temperatura, desviaciones de cubierta. El soporte de carga, movimientos máximos y demás, dependen de la posición del apoyo en el puente, y de las condiciones del diseño.

La presente especificación establece los criterios y procedimientos para garantizar la adecuada calidad de los materiales, la capacidad de los apoyos, y el desplazamiento máximos permitidos.

Los apoyos incluirán el transmisor de impacto de sismo, el cual minimiza la fuerza de sismo permitiendo un desplazamiento controlado de la estructura.

Según el nombre y referencia de los ítems, se indica la carga vertical, carga horizontal, Carga de Sismo, y desplazamientos permitidos.

#### TIPOS DE APOYOS

Los apoyos son de tipo:

- Apoyo Fijo (VF): No permite movimiento alguno.
- Apoyo Unidireccional (VU\*): Permite movimiento
- MULTIDIRECCIONAL (VOT)

#### Referencia de Apoyos

- Apoyos fijos  
VF YYY – XXX

Donde:

YYY : Carga Vertical en Toneladas (TN)



XXX: Carga Horizontal en Toneladas (TN)

➤ **Apoyos Unidireccional (Movimiento Transversal)**

**VU\* YYY – XXX / ZZZ**

Donde:

YYY : Carga Vertical en Toneladas (TN)

XXX: Carga Horizontal en Toneladas (TN)

ZZZ: Desplazamiento transversal total en mm (se considera ZZZ/2 para cada lado.)

➤ **Apoyos Unidireccional (Movimiento Longitudinal)**

**VU YYY – XXX / ZZZ**

Donde:

YYY : Carga Vertical en Toneladas (TN)

XXX: Carga Horizontal en Toneladas (TN)

ZZZ: Desplazamiento Longitudinal total en mm (se considera ZZZ/2 para cada lado.)

➤ **Apoyos Multidireccional**

**VOT YYY/NNN – SSS - XXX / ZZZ -**

Donde:

YYY : Carga Vertical en Toneladas (TN)

SSS: Carga de Sismo en tonelada (TN)

XXX: Carga Horizontal en Toneladas (TN)

ZZZ: Desplazamiento transversal total en mm (se considera ZZZ/2 para cada lado.)

NNN: Desplazamiento Longitudinal total en mm (se considera NNN/2 para cada lado.)

**Las cargas indicadas en la referencia son cargas Últimas:**

Se ha considera la Carga de Servicio (CS) respecto de la Carga Ultima (CU) como sigue:

CVS Carga vertical de Servicio = CVU Carga vertical Ultima / 1,4.

CHS Carga Horizontal de Servicio = CVU Carga vertical Ultima / 1,4.

Carga vertical de Permanente = 0.6 x CVS Carga vertical de servicio máxima.

CVM Carga Vertical Mínima = 0.3 x CVS carga Vertical de Servicio

Máxima Rotación Permitida = +/- 0.01 Rad

Presión de contacto sobre el concreto menor que 27 N/mm<sup>2</sup> en CVS Carga vertical de servicio y 35N/mm<sup>2</sup> en CVU Carga Vertical Ultima.

**MATERIALES**

El contratista deberá instalar el apoyo libre tipo TA 250/600/3000 o equivalente o similar teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio e instrucciones del interventor.

Los materiales a utilizar en la fabricación de los apoyos serán de primera calidad, y rige todo lo establecido en la especificación general 642-13.

Se describe a continuación los materiales de referencia de cada una de las partes.

- **Acero Grado S 355 JR:** se utiliza para elementos superiores, elementos de la base y elementos intermedios.
- **Caucho Natural:** Dureza 50 IRHD
- **Grado 316 S16:** Acero inoxidable para superficies deslizantes.
- **Politetrafluoretileno (PTFE) Virgen:** Para las superficies de apoyo en contacto con el acero inoxidable.
- **Bronce:** Para de soporte, capa intermedia.
- **Bronce combinado con PTFE** para capa superficial de plomo.
- **POM:** Junta de pistón
- **Acero Grado 8,8 o 12,9** para pernos.
- **1C40 TQ + T** para las clavijas.

### Pintura

Los apoyos estarán protegidos con pintura contra la corrosión como sigue:

- Sandblasting SA 2.5 - 3
- Acabado en pintura Cicloalifática epoxi poliamida MDFT 210 micras

De acuerdo con la norma EN 1337-9.

### EQUIPO

El constructor deberá disponer de los equipos necesarios para transportar, almacenar, e instalar los apoyos de manera apropiada.

### INSTALACION

Los apoyos se deberán colocar sobre superficies que estén planas con precisión al milímetro salvo que los apoyos se coloquen en pares opuestos, horizontales hasta dentro de 0.01 radianes.

Cualquier falta de paralelismo entre la parte superior del apoyo y la parte inferior de la viga que exceda de 0.01 radianes deberá ser corregida mediante lechada de cemento o siguiendo las instrucciones del Interventor.

### CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

#### Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar la limpieza de la superficie donde se instalara los apoyos.
- Vigilar el correcto estado de cada una de las partes de los apoyos.
- Verificar la correcta instalación de los apoyos.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del procedimiento constructivo aceptado.
- Verificar que cada apoyos tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote de fábrica y la referencia del producto, así como la composición química del mismo.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

### MEDIDA

La unidad de medida de los apoyo será la unidad (UN), cumpliendo cada uno con los requisitos de resistencia a las fuerzas verticales, Horizontales y sismo para las cuales fueron diseñados; así mismo, deberán cumplir con los desplazamientos permitidos para cada sitio de la estructura.

### FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad (UN), para todos apoyos instalados según los requerimientos de Carga vertical, Carga horizontal, Carga de sismo y desplazamientos permitidos, de acuerdo con la presente especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de cada uno de los apoyos, de acuerdo con las instrucciones del Interventor; así como toda labor, mano de obra, equipo o material necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados; y los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

ÍTEM DE PAGO		
642.1P	APARATO DE APOYO LIBRE TIPO TA 250/600/3000	Unidad (u)

### 1.5.8 642.2P JUNTAS DE DILATACIÓN PARA PUENTES -MÁS MOV. LONG. 200MM - MÁS MOV. TRASV.100MM. DESCRIPCIÓN

Rige todo lo establecido en la especificación general 642-13 "Sello para juntas de puentes", a excepción del numeral ítem de pago:

El contratista deberá construir las juntas de dilatación para puentes -Más Mov. Long. 200mm - Más Mov. Trasn.100mm o equivalente o similar teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio e instrucciones del interventor.

Adicionalmente se aplicará un material elastomérico, que permita el desplazamiento y a su vez evite el ingreso de material que obstruye el movimiento.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Las juntas de dilatación para puentes -Más Mov. Long. 200mm - Más Mov. Trasn.100mm o equivalente medirán por metro lineal. Su pago será el resultado de liquidar la cantidad total de metros lineales de junta instalada, al precio unitario estipulado en el contrato. Dicho precio incluirá el suministro de la totalidad de los materiales indicados en el detalle de la junta, colocación, desperdicios, mano de obra, equipo y los demás costos imputables a dicha actividad.

ÍTEM DE PAGO		
642.2P	Juntas de dilatación para puentes -Más Mov. Long. 200mm - Más Mov. Trasn.100mm	Metro Lineal (m)

#### 1.5.9 802.1.2P TALA DE ÁRBOL CLASE IV H=20 A 30 MTS (INCLUYE DESENRAÍCE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL) DESCRIPCIÓN

Permanece vigente lo estipulado en la especificación general 802.1.2P "PODA DE ARBOLES " Adicionando los siguientes aspectos:

El trabajo de tala de árbol tipo IV de altura entre 20 a 30 metros, incluyendo desenraice, retiro y disposición final.

#### FORMA DE PAGO:

Rige lo establecido en la especificación 802-13 en el numeral 802.7, cambiando la poda por tala

ÍTEM DE PAGO		
802.1.2P	Tala de árbol clase IV h=20 a 30 m ( incluye desenraice, retiro y disposición final)	Unidad (u)

**1.6. VÍAS DE ACCESO Y OTRAS OBRAS PROVISIONALES** Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como: vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes del Instituto o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

**1.7. MATERIALES** - Es responsabilidad del **PROPONENTE** bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor de carreteras haciendo uso de las autorizaciones temporales (artículo 116 Ley 685/01) y/o adquirirlos a proveedores debidamente legalizados. Igualmente, el proponente deberá cumplir a cabalidad con las normas legales y reglamentarias del Código de Minas y las normas especiales vigentes para uso y aprovechamiento del

recurso en zonas de titulación colectiva para minorías étnicas, para adelantar el aprovechamiento a que haya lugar. Asimismo, los correspondientes precios unitarios deberán cubrir, entre otros, todos los costos de explotación incluidos tasas, regalías, arrendamientos, servidumbres, producción, trituración, clasificación, almacenamiento, cargue y descargue de los materiales.

### 1.8. Relación del Equipo Mínimo Obligatorio

El adjudicatario deberá tener disponible en el momento que se requiera para dar inicio oportuno a las obras, del equipo mínimo obligatorio el cual se numera a continuación de conformidad con los ítems relacionados en la lista de precios de referencia, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas requeridas para la ejecución del proyecto.

- Una (1) Terminadora de Asfalto o equipo completo de extendido, vibrado, compactado, texturizado y curado de losas de concreto hidráulico, según la estructura de pavimento de cada frente de obra.
- Dos (2) Retroexcavadoras sobre orugas de mínimo 120 HP.
- Dos (2) Moto niveladoras de mínimo 120 HP
- Dos (2) Compactadores vibratorios de mínimo 8 toneladas cada uno (peso operando)
- Dos (2) Compactadores neumáticos de mínimo 8 toneladas cada uno (peso operando)
- Ocho (8) Volquetas Dobletrouques

El proponente favorecido deberá suministrar y mantener en la obra y en cada frente de trabajo el equipo puesto a punto y en operación necesario y suficiente, adecuado en capacidad y rendimientos que requiera la ejecución del proyecto, condiciones técnico-mecánicas características y tecnología, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas y ambientales de la obra; por lo tanto, los costos inherentes a la puesta en operación del equipo considerado en el análisis de los precios unitarios de la propuesta estarán allí incluidos.

Los equipos deben ser modelos recientes respecto a su fabricación, que como mínimo se encuentren dentro de los veinte (20) años anteriores a la fecha de cierre del presente proceso.

El adjudicatario deberá considerar en su propuesta, todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos.

En todo caso la Interventoría, verificará el estado, características y horas de uso del equipo ofrecido, en caso de no cumplir con los requisitos solicitados en el presente documento, no permitirá la ejecución de trabajos por los equipos que no cumplan y procederá a notificar a la contratante, para que se apliquen al contratista las sanciones establecidas en el contrato.

Se aclara que el Contratista durante la ejecución del contrato debe contar con el equipo necesario y suficiente, para cumplir con el programa de trabajo y de inversiones, el cual debe ser aprobado por la Interventoría.