ANEXO N° 01

1. FICHA TÉCNICA – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

1.1. Objeto

ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCION PARA EL MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DEL PLAN VIAL 2025-2026 INCLUYE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE SOACHA CUNDINAMARCA, EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 2377-2025, SUSCRITO ENTRE LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y EPUXUA E.I.C.E."

1.2. Alcance

El objetivo del proyecto es gestionar de manera integral el mejoramiento, rehabilitación y construcción de la infraestructura vial urbana del municipio de Soacha, bajo un enfoque de integral que articule de manera coordinada todas las fases del ciclo de vida del proyecto: planificación, estructuración técnica, ejecución, control y cierre. A partir de un análisis técnico exhaustivo sobre el estado actual y la condición funcional de los activos viales a cargo de la entidad territorial, se identificarán y priorizarán los corredores más críticos para su intervención oportuna y eficaz.

En este marco, el presente contrato de llave en mano contempla estudios, diseños y obra, desempeñando un rol central como mecanismo técnico y administrativo para asegurar la coherencia, eficiencia y efectividad de todas las fases del proyecto. Su función no se limita únicamente a coordinar actores y recursos, sino que se extiende a garantizar la calidad de los estudios y diseños, la correcta articulación entre las etapas del proyecto, el cumplimiento normativo, la optimización de los tiempos de ejecución y la trazabilidad de los procesos contractuales, financieros y técnicos. A través de esta figura se propicia una gestión estructurada y profesionalizada del proyecto, permitiendo reducir riesgos, prevenir sobrecostos y asegurar que las intervenciones generen el impacto esperado en términos de funcionalidad, durabilidad y beneficio social.

Para garantizar la viabilidad técnica y la calidad de las intervenciones, será indispensable contar con estudios y diseños actualizados, elaborados bajo criterios rigurosos en tránsito, geotecnia, topografía, hidráulica, movilidad y normativas urbanas vigentes, los cuales orientarán la correcta ejecución de las obras. La gerencia integral tiene, en este sentido, la responsabilidad de supervisar y validar la pertinencia técnica de estos insumos, alineándolos con los objetivos estratégicos del proyecto y asegurando su aplicación efectiva en campo.

Actualmente, la red vial del municipio está conformada en gran medida por vías en afirmado o material granular sin procesos adecuados de compactación, incluyendo tanto corredores urbanos periféricos como tramos rurales estratégicos que se conectan directamente con el casco urbano. Estas vías, debido a su uso intensivo y su función como ejes de ingreso y salida del municipio, presentan un acelerado proceso de deterioro estructural y funcional.

En este sentido, se hace necesario adelantar estudios técnicos y diseños orientados a identificar las causas del deterioro, caracterizar las condiciones del terreno y del entorno urbano, y definir soluciones de infraestructura que permitan el mejoramiento y pavimentación progresiva de dichos tramos. La intervención se centrará prioritariamente en los sectores estratégicos previamente identificados, con el propósito de optimizar la infraestructura vial, garantizar condiciones de seguridad vial, mejorar la conectividad urbana y fomentar una movilidad más eficiente, equitativa y sostenible para los habitantes de Soacha.

En virtud de lo anterior, se considera procedente adelantar por medio de esta contratación la formulación de un Plan Vial Municipal que, además de contemplar el diseño, mejoramiento y rehabilitación de la red vial, que incorpore de manera articulada obras complementarias de drenaje en carreteras. Dicha inclusión resulta indispensable para garantizar la funcionalidad técnica y operativa de la infraestructura vial, así como para mitigar riesgos asociados a la inadecuada evacuación de aguas residuales y precipitaciones pluviales, tales como el deterioro prematuro de la carpeta asfáltica, encharcamientos y afectaciones a la salubridad pública.

El enfoque integral aquí propuesto se enmarca en el cumplimiento de los principios de planeación, eficiencia del gasto público y sostenibilidad de las inversiones, en armonía con los instrumentos normativos y de ordenamiento territorial vigentes. De esta manera, se busca dotar al municipio de una herramienta técnica y jurídica que permita sustentar adecuadamente la ejecución de proyectos de infraestructura con impacto positivo en la movilidad, el saneamiento básico y la calidad de vida de la población.

Adicionalmente, se ha identificado la ausencia de un compilado técnico integral y consolidado que contenga, de manera articulada, un estudio de tránsito actualizado, información topográfica detallada, estudios geotécnicos específicos, diseños geométricos, componentes de espacio público en las vías y la proyección de nuevos diseños de pavimentos para los tramos viales priorizados. Asimismo, se evidencia la falta de información técnica relacionada con las obras de drenaje existentes, así

como la necesidad de incluir su diagnóstico, rediseño o complementación, en función de las intervenciones previstas en la infraestructura vial.

Esta carencia de insumos técnicos limita la adecuada planificación, estructuración y posterior ejecución de las intervenciones requeridas. En consecuencia, se hizo necesario adelantar un documento técnico de soporte (DTS – VER ANEXO) que permite llevar a cabo la caracterización técnica integral de tramos viales, con el fin de disponer de la información técnica necesaria que respalde las decisiones de diseño, priorización e intervención, de manera eficiente y eficaz. Esta actuación constituye un mecanismo idóneo para garantizar el cumplimiento de los fines esenciales del Estado y la satisfacción del interés general.

Los tramos objeto de intervención (DTS – VER ANEXO) propuestos conforme a los resultados de la caracterización vial y la identificación de los sectores que presenten condiciones más críticas y requieran atención inmediata. De igual forma, dentro de dichos tramos se realizará la identificación de las obras Menores de Drenaje para Carreteras requeridas (tales como, box culvert, alcantarillas, sumideros y demás elementos de drenaje), ya sea para su construcción, mejoramiento o rehabilitación, según lo determinen los estudios técnicos, la disponibilidad presupuestal y las necesidades prioritarias que se evidencian en la fase inicial del proyecto.

Teniendo en cuenta la condición finita del ciclo de la vida de la malla vial la cual se ve afectada por agentes externos a la estructura de pavimento como el clima, y las cargas impuestas por el tránsito, y agentes propios de la estructura vial como lo son la calidad de los materiales y las buenas prácticas ingenieriles durante el proceso constructivo, las vías presentan un deterioro progresivo que afecta el nivel de servicio de las mismas, afectando las condiciones de comodidad, seguridad y capacidad de soporte de carga durante el periodo de operación de estas o vida útil.

En este sentido, se requiere realizar la contratación que gestione los análisis técnicos de los tramos viales para continuar con el desarrollo del mejoramiento y/o construcción de las vías, mediante la pavimentación, estabilización del terreno y manejo de aguas si así lo requiere el proyecto vial. Con este proyecto se lograrán los siguientes beneficios:

- Prevenir la accidentalidad, mejorar la movilidad y confort de los vehículos sobre la vía, disminuyendo los costos de operación para los usuarios.

- Realizar un plan correctivo del pavimento de la malla vial mediante la construcción de pavimentos en vías urbanas del Municipio de Soacha.

Para la implementación efectiva de un proyecto de esta naturaleza bajo un modelo **llave en mano**, se deben desarrollar las siguientes fases clave: **análisis previos y planeación del proyecto, ejecución, supervisión, y cierre**, como se describe a continuación:

El objetivo del proyecto es gestionar de manera integral el mejoramiento, rehabilitación y construcción de la infraestructura vial urbana del municipio de Soacha, bajo un enfoque de integral que articule de manera coordinada todas las fases del ciclo de vida del proyecto: planificación, estructuración técnica, ejecución, control y cierre. A partir de un análisis técnico exhaustivo sobre el estado actual y la condición funcional de los activos viales a cargo de la entidad territorial, se identificarán y priorizarán los corredores más críticos para su intervención oportuna y eficaz.

En este marco, el presente contrato de llave en mano contempla estudios, diseños y obra, desempeñando un rol central como mecanismo técnico y administrativo para asegurar la coherencia, eficiencia y efectividad de todas las fases del proyecto. Su función no se limita únicamente a coordinar actores y recursos, sino que se extiende a garantizar la calidad de los estudios y diseños, la correcta articulación entre las etapas del proyecto, el cumplimiento normativo, la optimización de los tiempos de ejecución y la trazabilidad de los procesos contractuales, financieros y técnicos. A través de esta figura se propicia una gestión estructurada y profesionalizada del proyecto, permitiendo reducir riesgos, prevenir sobrecostos y asegurar que las intervenciones generen el impacto esperado en términos de funcionalidad, durabilidad y beneficio social.

Para garantizar la viabilidad técnica y la calidad de las intervenciones, será indispensable contar con estudios y diseños actualizados, elaborados bajo criterios rigurosos en tránsito, geotecnia, topografía, hidráulica, movilidad y normativas urbanas vigentes, los cuales orientarán la correcta ejecución de las obras. La gerencia integral tiene, en este sentido, la responsabilidad de supervisar y validar la pertinencia técnica de estos insumos, alineándolos con los objetivos estratégicos del proyecto y asegurando su aplicación efectiva en campo.

En este contexto, se ha identificado que una proporción significativa de la red vial del municipio se encuentra en estado regular o deficiente, e incluso presenta ausencia de pavimento en diversos tramos. Adicionalmente, gran parte de las vías están constituidas por afirmados o materiales granulares sin procesos adecuados de compactación, lo que, sumado a las condiciones de uso intensivo y factores ambientales, ha acelerado su deterioro estructural y funcional. Esta situación afecta de manera directa la calidad del servicio vial, incrementa los costos de operación vehicular y limita la eficiencia del sistema de movilidad.

En este sentido, se hace necesario adelantar estudios técnicos y diseños orientados a identificar las causas del deterioro, caracterizar las condiciones del terreno y del entorno urbano, y definir soluciones de infraestructura que permitan el mejoramiento y pavimentación progresiva de dichos tramos. La intervención se centrará prioritariamente en los sectores estratégicos previamente identificados, con el propósito de optimizar la infraestructura vial, garantizar condiciones de seguridad vial, mejorar la conectividad urbana y fomentar una movilidad más eficiente, equitativa y sostenible para los habitantes de Soacha.

Bajo este enfoque, se plantea un análisis técnico integral que articule los componentes de infraestructura vial y saneamiento básico, en concordancia con los instrumentos de ordenamiento territorial y los principios de planeación, eficiencia del gasto público y sostenibilidad de las inversiones. Este análisis constituye en una herramienta técnica orientada a soportar la toma de decisiones, optimizar la asignación de recursos y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante la priorización objetiva de los tramos viales a intervenir.

En este marco, la priorización de los tramos viales a intervenir adquiere especial relevancia, en tanto permite focalizar los esfuerzos en aquellos sectores que presentan mayores necesidades, condiciones críticas de operación y alto impacto social. Para tal efecto, se implementa una metodología basada en la construcción de una matriz multicriterio, que integra variables técnicas, funcionales, sociales y de viabilidad, garantizando un proceso objetivo, transparente y sustentado técnicamente.

La selección preliminar de los tramos viales incorporó criterios estratégicos orientados a fortalecer la pertinencia de las intervenciones, entre los cuales se destacan la proximidad a proyectos viales en ejecución dentro del municipio, los requerimientos y solicitudes comunitarias canalizadas a través de la Secretaría de Infraestructura, la cercanía a equipamientos institucionales y urbanos, así como la articulación de los segmentos con la red vial proyectada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

A partir de este planteamiento, los tramos identificados corresponden a sectores que desempeñan un papel relevante dentro del sistema de movilidad local, al facilitar la conexión entre áreas residenciales, industriales y comerciales, y garantizar el acceso a equipamientos institucionales, servicios urbanos y espacios de integración comunitaria.

En este contexto, el análisis inicial plantea un grupo preliminar de tramos viales identificados en el marco de la gerencia integral ejercida por Epuxua, los cuales constituyen la base para el desarrollo del presente estudio. No obstante, dichos tramos podrán ser objeto de ajustes o modificaciones en función de las necesidades de movilidad, conectividad territorial e integración comunitaria que se identifiquen durante el proceso.

Estas definiciones se consolidarán de manera conjunta con la entidad contratante, a través de espacios de articulación técnica como comités operativos, en los cuales se validarán y priorizarán las intervenciones a desarrollar en fases posteriores.

En este sentido, los tramos analizados se encuentran distribuidos en las diferentes comunas del municipio de Soacha (C1 a C6), lo cual permite organizar territorialmente la información, facilitar el análisis comparativo entre sectores y establecer criterios de priorización con enfoque espacial, considerando las particularidades y necesidades de cada zona del municipio.

- Tipos De Vías Consideradas

Los tipos de vías considerados se definieron a partir de los tramos viales previamente identificados como candidatos a intervención, con base en la información suministrada por las entidades municipales competentes, en su calidad de entidad contratante, y complementada mediante actividades de validación en campo.

De manera complementaria, la selección incorporó criterios estratégicos asociados a la dinámica territorial del municipio, tales como la articulación con proyectos viales en ejecución, la atención a requerimientos comunitarios gestionados ante la Secretaría de Infraestructura, la proximidad a equipamientos institucionales y urbanos, y la conectividad de los segmentos con la red vial proyectada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

En este contexto, el análisis se orientó hacia aquellos tramos que, de acuerdo con su funcionalidad dentro del sistema de movilidad del municipio de Soacha, desempeñan un papel relevante en la conectividad territorial y en la articulación entre diferentes sectores urbanos y periurbanos.

Bajo este enfoque, se consideraron tanto vías que canalizan flujos significativos de tránsito y estructuran la conectividad del territorio, como tramos de carácter local que, debido a su localización estratégica o a su función como acceso a equipamientos, servicios urbanos y sectores residenciales, adquieren una alta relevancia dentro de la red vial municipal.

Adicionalmente, se incluyó dentro del análisis la identificación de tramos con potencial de rehabilitación de pavimento, entendidos como aquellos que, pese a presentar deterioros funcionales o superficiales, conservan condiciones estructurales que permiten la implementación de intervenciones de recuperación. Este enfoque favorece la optimización de recursos y la adopción de soluciones técnicas más eficientes frente a alternativas de reconstrucción total.

Lo anterior, considerando su impacto directo en la accesibilidad, la movilidad cotidiana y la calidad de vida de la población, razón por la cual estos segmentos fueron incorporados dentro del proceso de análisis y priorización de intervenciones.

- **Metodología de Priorización Multicriterio**

Se adopta un enfoque metodológico basado en la aplicación de una matriz multicriterio, orientada a la evaluación y priorización de los tramos viales susceptibles de intervención en el municipio de Soacha.

Este enfoque permite integrar de manera estructurada diferentes variables de análisis, considerando aspectos de carácter técnico, funcional y social, con el fin de establecer un proceso de priorización objetivo, transparente y sustentado técnicamente.

La metodología se fundamenta en la recopilación y análisis de información proveniente de fuentes secundarias, suministradas por las entidades municipales competentes, así como de información primaria obtenida mediante actividades de validación en campo, lo cual permite contar con una visión integral de las condiciones de la infraestructura vial y su contexto territorial.

En este sentido, la matriz multicriterio constituye una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, al permitir comparar los diferentes tramos viales bajo un conjunto de criterios previamente definidos, a los cuales se les asigna una ponderación en función de su importancia relativa dentro del análisis.

Es importante señalar que, en coherencia con el alcance de la fase de estructuración, la evaluación de los tramos se realiza mediante una aproximación cualitativa, basada en la observación de campo y el análisis de condiciones de transitabilidad, conectividad y accesibilidad, sin llegar al nivel de detalle propio de estudios técnicos especializados.

Adicionalmente, los tramos viales analizados corresponden a una identificación preliminar, por lo cual son susceptibles de ajustes o modificaciones en función de las dinámicas territoriales, necesidades de movilidad y condiciones particulares que se identifiquen durante el desarrollo del proyecto. En este sentido, la definición final de los tramos priorizados se consolidará de manera conjunta con la entidad contratante, a través de espacios de articulación técnica como comités operativos, en los cuales se validarán y ajustarán las intervenciones a desarrollar en fases posteriores.

De esta manera, el enfoque metodológico adoptado permite identificar y jerarquizar los tramos viales con mayor necesidad de intervención, constituyéndose en un insumo técnico fundamental para la planificación de la contratación derivada y la definición del alcance de las actuaciones a desarrollar.

1.3. Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución global del contrato será de **ONCE (11) MESES**, contado a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio y de la expedición del correspondiente Certificado de Registro Presupuestal (CRP). Dicho plazo de ejecución estará condicionado a la vigencia del Contrato Interadministrativo No. 2377 de 2025, suscrito entre el Municipio de Soacha y EPUXUA E.I.C.E. La vigencia del contrato será igual al plazo de ejecución y se extenderá por seis (6) meses adicionales, exclusivamente para efectos de su liquidación.

Los plazos se han determinado de acuerdo con el tiempo requerido para cada actividad, de conformidad con el análisis realizado por EPUXUA.

El tiempo que transcurra entre la fecha en la que debía terminar la etapa o fase y la suscripción del acta de entrega y recibo a satisfacción de la etapa o fase respectiva, no generará ningún costo a favor de EL CONTRATISTA. Por lo tanto, será su responsabilidad cumplir con todos los requisitos, entrega de productos y en general, el cumplimiento de todas las obligaciones conducentes para que se pueda autorizar el inicio de la etapa siguiente por parte de la supervisión.

1.4. SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA

La EMPRESA **EPUXUA E.I.C.E. y El INTERVENTOR** vigilaran el cumplimiento de las obligaciones a cargo del CONTRATISTA, a través de la Secretaría General o por el funcionario que para el efecto designe el/la Ordenador/a del gasto, quien ejercerá como Supervisor, las funciones establecidas en el manual de supervisión contenido en el Acuerdo de Junta Directiva número 06 de 2021.

2. CONDICIONES TÉCNICAS

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A REALIZAR

En el marco del Contrato Interadministrativo No. 2377 de 2025, suscrito entre la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Soacha y EPUXUA E.I.C.E., se requiere contratar a personas naturales o jurídicas que ejecute los **ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCION PARA EL MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DEL PLAN VIAL 2025-2026 INCLUYE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE SOACHA CUNDINAMARCA, EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 2377-2025, SUSCRITO ENTRE LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y EPUXUA E.I.C.E."**, como parte de las obligaciones derivadas del mencionado contrato interadministrativo.

Para tal efecto, y conforme al numeral 39 del Manual de Contratación de EPUXUA E.I.C.E., el presente proceso de selección se adelantará mediante el procedimiento de invitación abierta. Esta intervención se enmarca dentro de la meta de producto SI-02 del Plan de Desarrollo Municipal "El desarrollo es el plan", la cual contempla la intervención de al menos 80 kilómetros de vías urbanas, dentro del eje de Ordenamiento, Planeación y Gestión Administrativa, en el programa "Movilidad y Transporte".

De manera armónica, el proyecto responde a las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, "Colombia Potencia Mundial de la Vida", y del Plan Departamental 2024–2028, "A tono con el plan de desarrollo", orientadas a integrar al municipio de Soacha en un proceso de desarrollo regional planificado y sostenible, que potencie la conectividad vial, las oportunidades laborales, el crecimiento económico y la protección ambiental, con una visión conjunta de ordenamiento territorial.

La ejecución del presente contrato contribuye directamente a fortalecer la infraestructura vial del municipio, mediante la recuperación, mejoramiento, pavimentación y señalización de tramos urbanos, con el propósito de garantizar condiciones adecuadas de movilidad, seguridad vial y articulación social en beneficio de la población en general del municipio

3. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ejecutará en zonas urbanas del Municipio de Soacha, Cundinamarca, priorizadas por la Secretaría de Infraestructura en virtud de su estado crítico y necesidad urgente de intervención. Las vías seleccionadas presentan deterioro estructural y funcional, por lo que requieren procesos integrales de construcción, recuperación, adecuación, mejoramiento y pavimentación.

Región: Centro Oriente
Departamento: Cundinamarca
Municipio: Soacha
Centro poblado: urbano

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRAMOS A INTERVENIR

Se requiere adelantar un proceso de contratación donde se pueda realizar los estudios y diseños de los tramos viales priorizados mencionados en el contrato interadministrativo 2377 del 2025, con las siguientes características:}

Tramo vial tipo	Cantidad de tramos	Cantidad de ml (mínimo - máximo)
1	11	0-200
2	2	201-300
3	2	301-400
4	1	401-500
5	1	501-600
6	1	601-700
7	1	701-800
8	1	801-900
9	1	901-1000

TOTAL	**21**	**8100**

Los 21 tramos expuestos en la anterior tabla pueden variar de acuerdo con el diagnóstico técnico de soporte (DTS) que actualmente se realiza desde EPUXUA E.I.C.E., por lo cual debe definirse los metros lineales como la cantidad de tramos, de acuerdo a la priorización designada desde la Secretaría de Infraestructura.

Las vías anteriormente mencionadas serán diagnosticadas en la primera fase del contrato de consultoría, con el fin de definir el tipo de intervención (construcción, mejoramiento o rehabilitación) asimismo, se deberá realizar el análisis correspondiente, para identificar su priorización y proponer mediante un comité operativo el concepto final de las vías a intervenir en el marco de ejecución del contrato interadministrativo.

De igual manera, el diseño y estudio de las vías a ejecutar se hará bajo la reglamentación de las especificaciones técnicas del IDU, dado que por las condiciones y características de las vías urbanas esta reglamentación favorece la ejecución del contrato a celebrar.

3.1.1. ACTIVIDADES POR EJECUTAR

El proyecto consistirá en desarrollar las siguientes actividades según el alcance a desarrollar: "**ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCION PARA EL MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DEL PLAN VIAL 2025-2026 INCLUYE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE SOACHA CUNDINAMARCA, EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 2377-2025, SUSCRITO ENTRE LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y EPUXUA E.I.C.E.**

La construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de estas vías permitirán la conexión de LAS VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SOACHA - CUNDINAMARCA, habilitará el desarrollo del tramo que conectaría los diferentes sectores del casco urbano del municipio de Soacha.

De conformidad con la estructuración de los estudios y diseños a realizar mediante condiciones específicas, se encuentran componentes a desarrollar como: estudios topográficos, diseños geométricos y señalización vial, diseños de pavimentos, diseños de estructuras, estudios y diseños redes hidráulicas y los componentes social y ambiental requeridos para la fase de ejecución física de las obras; asimismo, la construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de las vías, instalación de señalización, dispositivos de seguridad vial. Para esto, el Contratista deberá tener en cuenta, entre otras cosas, las características particulares del terreno, la infraestructura existente y las particularidades del entorno.

En todo caso, el contratista promoverá los diseños para la optimización técnica de las intervenciones, evaluando las alternativas en los procesos constructivos que permitan la optimización en el desarrollo de todas las actividades que se deben desarrollar para dicha intervención, entre otros, es de destacar que, este proyecto contempla un componente de intervención total, el seguimiento al presente proyecto se realizará por parte de la Secretaría de Infraestructura y Epuxua E.I.C.E.

El contratista será responsable de los diseños<, la planeación y programación de las actividades y productos en general, por la calidad técnica, las actividades deberán ser ejecutadas de acuerdo al alcance y cumplimiento con las normas nacionales e internacionales, especificaciones y manuales técnicos vigentes a cabalidad con la calidad que cada una requiere.

El Contratista se obliga a adelantar las actividades de diseño y construcción de las estructuras definidas dentro del alcance del contrato, incluyendo todos sus elementos constitutivos enmarcados en el contrato interadministrativo 2377-2025, en un plazo de **ONCE (11) MESES**, contados a partir del acta de inicio del contrato, así mismo, se deberá garantizar la continuidad en el desarrollo de las obras.

Según permita la materialización de los diseños y la construcción de las diferentes estructuras y/o actividades del proyecto, la obra deberá ser programada de manera que habiliten los frentes de vía continuos en el menor tiempo posible, por lo cual las actividades de construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de pavimentos y/o estructuras deben ser programadas con la menor diferencia en tiempos posible en relación con las explanaciones.

Las obras ejecutadas, serán objeto de recibo (siempre que cumplan con las condiciones técnicas, especificaciones y normas dispuestas en el presente anexo, incluidas obras de drenaje, estructuras en concreto y demás que se requieran para la habilitación de la vía que estará de acuerdo con los estudios y diseños y el alcance general para el objeto del contrato), a su vez, toda estructura debe cumplir con los parámetros de diseño indicados en el Código Colombiano de Diseño Sísmico y las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente Normas NSR-10 y la Norma AASHTO a las que den lugar y estén vigentes.

De igual manera se deberá cumplir con las disposiciones urbanísticas y de planeación del municipio, todo lo cual estará contemplado en los estudios y diseños a desarrollar.

El contratista debe asegurar el suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, cerramientos, demarcación horizontal y señalización vertical retro reflectiva, instalación de los elementos de seguridad necesarios en todo el tramo contratado, Instalación de señalización y obras de protección a peatones en las zonas escolares y demás zonas que lo requieran., a su vez garantizar la transitabilidad, atender las eventualidades y contingencias en el tramo definido en el alcance del contrato, que alteren la operación normal de su ejecución, que se presenten a lo largo del tiempo de ejecución.

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones técnicas. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato derivado se obligará a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

La Secretaría de Infraestructura suministrará al CONTRATISTA la información necesaria incluida en el CONTRATO INTERADMINISTRATIVO N°2377 DEL 2025 para el desarrollo del proyecto, a continuación, se relaciona información relevante al contrato para la validación requerida.

La ciudad de Soacha en la actualidad no cuenta con análisis técnico completo del estado de pavimentos de las vías del municipio que le permitan estructurar proyectos viales; herramienta necesaria para precisar el diagnóstico real de la infraestructura vial en el municipio, específicamente en áreas urbanas y rurales, en particular en los sectores definidos para el estudio a desarrollar.

Adicionalmente, no se dispone de una base de datos técnica integral donde se especifique la demanda de tránsito actual, ni las condiciones del terreno mediante estudios topográficos y geotécnicos. Por consiguiente, el proyecto carece de diseños geométricos, propuestas de espacio público y el mejoramiento de pavimentos requerido para los tramos que se quieren intervenir.

Teniendo en cuenta que la malla vial posee un ciclo de vida finito, su integralidad se ve comprometida por factores externos como el clima, las cargas de tránsito, así como variables y agentes propios de la estructura de pavimento, calidad de los materiales y la ejecución técnica durante la construcción. Estos factores generan un deterioro progresivo que afecta el nivel de servicio, las condiciones de comodidad, seguridad y capacidad de soporte de las vías durante el periodo de operación.

Por lo anterior, se requiere adelantar un proceso de contratación donde el contratista, con base en la naturaleza, tipo, localización y características de los sitios a intervenir, realice la caracterización y diagnóstico técnico de los tramos seleccionados, con el fin de definir la tipología de intervención y la priorización de los mismos.

Debido a lo anterior, se requiere los análisis técnicos de los tramos acá mencionados para continuar con el desarrollo del mejoramiento y/o rehabilitación y/o construcción de las vías, mediante la pavimentación, estabilización del terreno y manejo de aguas, si así lo requiere el proyecto vial. Con este proyecto se lograrán los siguientes beneficios:

a. *Prevenir la accidentalidad, mejorar la movilidad y confort de los vehículos sobre la vía, disminuyendo los costos de operación para los usuarios.*

b. *Realizar un plan correctivo del pavimento de la malla vial mediante la construcción de pavimentos en vías urbanas y rurales del municipio de Soacha.*

En la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos de Soacha Cundinamarca, para este gobierno municipal es relevante mejorar la prestación de servicios públicos. Es por ello que en el plan de desarrollo 2024-2027 “EL DESARROLLO ES EL PLAN” se señala como estrategia, la optimización de la infraestructura vial para garantizar las condiciones de movilidad y conectividad para la ciudad de Soacha.

Al respecto, después de analizar las necesidades del territorio, se considera importante la intervención de los tramos viales mencionados. Para ello, se tendrá en cuenta y se desarrollará, todas las actividades necesarias para cumplir dicho objetivo, entre otros, se considerará los siguientes aspectos y/o actividades:

a. *Volumen 1. Estudio de Transporte.*

b. *Volumen 2 Estudio de Topografía, Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial y Plan de Manejo de Tránsito.*

c. *Volumen 3. Estudio de Suelos para el Diseño de Fundaciones y otras Estructuras de Contención.*

d. *Volumen 4. Estudio de fuentes de materiales.*

e. *Volumen 5. Estudios de Gestión Ambiental y Social del Proyecto*

f. *Volumen 6. Estudio de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos para la Estructura del Proyecto*

g. *Volumen 7. Informe Final Ejecutivo*

VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRANSPORTE

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es determinar el Tránsito promedio diario actual y proyectado. Adicionalmente, efectuar los estimativos de capacidad y examinar su consistencia con la demanda máxima proyectada para el periodo establecido de 20 años como horizonte de diseño de cada tramo vial a estudiar.

El objetivo de este volumen es establecer el tránsito vehicular que se pueda llegar a tener en la zona de influencia con la ejecución de cada uno de los tramos. Teniendo en cuenta que se debe cuantificar los flujos, costos y externalidades de transporte sobre el corredor vial identificado para proceder con los estudios y diseños que a través de metodologías y tecnologías das definen claramente el proyecto que cumplirá con lo exigido por los estándares nacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad.

El Estudio de Transporte se orientará por los siguientes objetivos específicos para estudiar los tramos viales:

a. *Cuantificar los flujos de transporte en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación para la alternativa seleccionada.*

b. *Evaluar los costos de transporte y los beneficios en términos de ahorros en tiempos de viaje e insumos de la alternativa seleccionada.*

c. *Obtener el TPD actual y futuro, composición y tasas de crecimiento para la alternativa seleccionada.*

d. *Identificar el tránsito atraído, desviado y generado, tanto de carga como de pasajeros.*

e. *Proponer análisis de sensibilidad.*

f. *Brindar información de las situaciones con y sin proyecto.*

g. *Definir el tipo de proyecto y facilitar la adopción de los parámetros de diseño geométrico.*

h. *Efectuar los estimativos de capacidad y niveles de servicios y examinar su consistencia con la demanda máxima proyectada para el periodo establecido como horizonte del proyecto.*

i. *Estimar las externalidades para las situaciones con y sin proyecto.*

ALCANCES

El alcance fundamental del Estudio de Transporte consiste en aportar la información que permita proceder con los diseños en cada una de los componentes que integran los presentes requerimientos técnicos.

En cuanto al enfoque que permitirá analizar correctamente los flujos, costos e impactos del transporte, serán usados modelos de Macro-Simulación, basados en modelos secuenciales de planificación del transporte. Adicionalmente, para resolver los problemas de intersecciones y pasos urbanos, el estudio se apoyará también en modelos de Micro-Simulación, los cuales tomarán como insumo primordial los flujos existentes, los flujos proyectados y las características técnicas del proyecto en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación.

Como se trata de un proyecto nuevo que se estudia, será necesario considerar con un buen nivel de detalle las redes de transporte del orden local, regional y nacional que hagan parte de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto. Para tal fin serán levantados inventarios de la red disponible, incluyendo las redes de otros modos de transporte que pudieran conectarse o resultar afectadas por la implementación del nuevo proyecto de infraestructura; en este sentido, se dará especial énfasis a los análisis de complementariedad de las redes de transporte para los modos de transporte.

Así mismo, se tomará información primaria de la demanda de transporte de carga y pasajeros, mediante estudios de campo con el propósito de ajustar y calibrar los modelos de transporte. Los principales estudios para el análisis de la demanda y la calibración de modelos de asignación serán los de aforos vehiculares, encuestas origen destino y encuestas de preferencias declaradas para estimar valores económicos que serán integrados en la evaluación económica del proyecto y para obtener elasticidades que permitan la realización de análisis de sensibilidad de la demanda por transporte en los tramos.

Además de estimar los flujos, costos y externalidades del transporte para el proyecto que se evalúa, será muy importante determinar el impacto que tendrá la implementación del proyecto sobre las redes existentes. Se entiende que la forma más recomendable de apoyar este análisis será mediante el uso de modelos de Macro-simulación.

El análisis de la infraestructura se fundamentaren el análisis de elementos esenciales para garantizar la vida útil de la estructura del pavimento. Se emplearán modelos de Macro-simulación para la planificación de la red, permitiendo proyectar con precisión la demanda de vehículos pesados y la acumulación de ejes equivalentes en los horizontes del proyecto.

Complementariamente, para los pasos urbanos e intersecciones existentes, el estudio se apoyará en la Micro-simulación para identificar con rigor técnico las zonas de frenado y arranque (paraderos), donde el incremento del esfuerzo exige mezclas asfálticas de mayor desempeño. Asimismo, localizar las áreas donde la aplicación prolongada de la carga sobre el pavimento genera mayores deformaciones permanentes (ahuellamiento). Este nivel de detalle asegurará que el diseño estructural responda a las solicitudes mecánicas reales de cada sector, optimizando la inversión y minimizando fallas prematuras.

Otro alcance, consiste en la correcta identificación de las soluciones más recomendables para resolver los problemas de pasos urbanos y de intersecciones con otras vías. En este aspecto el contratista deberá apoyarse en modelos de Microsimulación para abordar con propiedad la experimentación con diversas alternativas: pasos a nivel o desnivel, glorietas, deprimidos, etc.

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN DE CAMPO

Con la recolección de información obtenida en campo, el contratista complementará los estudios trabajando en este caso con información primaria de campo.

Toda la información secundaria o primaria deberá ser estudiada y avalada de común acuerdo con la interventoría del contrato. Para la información primaria a recolectar, se podrá utilizar aplicaciones tecnológicas de última generación como contadores electrónicos, filmaciones de video o cualquier dispositivo electromecánico que permita el conteo de vehículos y que redunden en el mejoramiento de calidad respecto de las metodologías tradicionales. La planeación de los aforos de tránsito debe ser examinada y propuesta con todos sus elementos incluyendo la selección de los puntos de toma de información, la hora de inicio y fin de las actividades de campo, formatos a utilizar, registros de información, equipos de conteo y capacitación de aforadores.

La información de campo para aforos se registrará en formatos en periodos de una hora, clasificándolos de acuerdo con el tipo de vehículos (livianos, buses y camiones) y actor de movilidad (Peatón, Ciclista) en el caso de camiones se discriminará por número de ejes (C-2 pequeño, C-2 grande, C-3, C-4, C-5 y mayor a C-5, motocicletas, bicicletas, etc.).

En este capítulo se debe describir la metodología empleada para la recolección de la información de campo y se deben presentar los principales análisis de resultados: volúmenes vehiculares por días de la semana, distribución por tipo de vehículo, distribución direccional y comportamiento horario del tránsito, entre otros, para los aforos vehiculares.

CAPÍTULO 3. PROYECCIONES DE TRÁNSITO

Para realizar el pronóstico del tránsito se debe partir de las características específicas de cada tramo vial. El cálculo de volúmenes vehiculares debe incluir la estimación del tránsito atraído y el tránsito generado.

Para este caso, el análisis requiere tener la matriz origen - destino de viajes de la red vial de la zona de influencia de cada tramo vial, posteriormente se asignan estos viajes que permitan estimar la demanda de tránsito de los tramos en estudio. La cuantificación del volumen del tránsito será discriminada en sus clasificaciones y flujos más significativos e importantes, lo que permitirá obtener el valor del Transito Promedio Diario - TPD - por tipo de vehículo.

El objetivo final de este capítulo es poder estimar los parámetros básicos esenciales para el diseño de pavimentos tales como el "número de ejes equivalentes" y la distribución por tipo de vehículos pesados. Para poder proyectar el tránsito se debe definir las tasas de crecimiento a utilizar partiendo del comportamiento de las series históricas de conteos del INVIAS o secretaria de movilidad del municipio en comparación con otros indicadores económicos de crecimiento, ya sean el poblacional, del parque automotor y del producto interno bruto, nacional y regional.

Toda la metodología utilizada para proyectar el tránsito, incluyendo el uso de software especializado y sus parámetros, deberá ser socializada, revisada y validada por la Interventoría. Esto asegura que los cálculos de carga que soportará el pavimento cuenten con el respaldo técnico necesario.

Al utilizarse las series históricas de los registros de conteos del INVIAS, será necesario verificar su confiabilidad y efectuar un análisis estadístico completo siguiendo los lineamientos establecidos en los Manuales de Diseño Geométrico de Carreteras de este organismo vigente. También podrá utilizar programas o software estadísticos y de tránsito, parametrizado.

CAPÍTULO 4. RECOMENDACIONES

Los resultados del Estudio de Transporte servirán como base fundamental para los cálculos y diseño del pavimento a construir, que conforma el Volumen del "Estudio Geotécnico para el Diseño de Pavimento". También el análisis de las demandas de tránsito vehicular proyectadas, permitirán la mejor elaboración del capítulo del "Estudio de Seguridad Vial y Señalización", correlativo a la prevención de la accidentalidad, como elemento indispensable del diseño integral de una infraestructura vial.

Las consideraciones y resultados del Estudio de Transporte será un referente primario para la elaboración del Volumen de "Estudios Ambientales". Los efectos del tránsito en términos de contaminación ambiental y polución por ruido, entre otros, son materia de especial análisis del campo ambiental.

Finalmente, los resultados del Estudio de Transporte, y particularmente los volúmenes de Tránsito Promedio Diario - TPD - será esenciales para los Estudios del Volumen Evaluación Económica de la intervención en cada tramo vial que posiblemente mostrará de manera más precisa en términos económicos las bondades de la misma.

Los resultados del Estudio de Transporte serán el eje para el componente ambiental. El contratista deberá evaluar los efectos del tránsito —como el ruido y las emisiones— partiendo de un análisis riguroso de la configuración actual del terreno y la infraestructura en servicio. Debido a que el proyecto se desarrolla en un entorno urbano consolidado, estas particularidades locales serán las que dicten el alcance final de las valoraciones ambientales.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

VOLUMEN II. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO.

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

El objetivo de este volumen consiste en el levantamiento de los aspectos geográficos existentes en cada uno de los sectores a estudiar de los tramos viales, al igual que el levantamiento o inventario de las estructuras y señalización existente en el sector de estudio. Este deberá ser definido, integrando la geología, la hidráulica, ambiental y la definición de las obras principales necesarias para garantizar la estabilidad de cada sector en estudio.

En concordancia y una vez definido los sectores de intervención, se debe realizar el diseño de la señalización y el plan de manejo de tráfico para la etapa de intervención y establecer los parámetros y ajustes para el tema de seguridad vial de forma tal

que se brinde a los parámetros y ajustes de seguridad vial de forma tal que se brinde a los usuarios de la vía seguridad y bienestar.

ALCANCE

El Contratista deberá definir diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente. 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, con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad, de esta manera se hará necesario efectuar modificaciones al trazado de manera iterativa hasta conseguir que cumpla con todas las condiciones.

Así mismo esta área del proyecto debe contemplar el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito, identificar 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 Contratista 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, con el fin de determinar puntos críticos en vías similares a la estudiada.

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEOREFERENCIADA

La información cartográfica y topográfica son los insumos a partir de los cuales se desarrollan los trabajos propios de este volumen, por lo cual es de vital importancia que se cumplan los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de los productos geográficos base y se garantice un estricto control de calidad en los trabajos realizados tanto en campo como en oficina.

ACTIVIDADES DE TOPOGRAFÍA

Se deberá realizar un levantamiento planimétrico y altimétrico entregando los planos con los detalles de la infraestructura existente y las carteras topográficas. Indicando sus recomendaciones y observaciones. En el estudio topográfico se deberán comprender las siguientes actividades: Localización en campo de los ejes de diseño, Secciones Transversales, Localización de obra de drenaje mayores o menores existentes, accesos, señalización existente, localización de puntos críticos y demás puntos de interés. Carteras topográficas y planos, procesamiento de la información y elaboración del respectivo informe. El volumen de Levantamiento Topográfico debe contener como mínimo los siguientes elementos:

a) Georreferenciación

- Se materializarán un par de mojones intervisibles (mojones GPS), en cada uno de los sectores viales en estudio. En el caso de presentar una distancia menor de 5km entre dos sectores viales, contados desde la abscisa final del sector 1 y la abscisa inicial del sector 2, se realizará solamente el amojonamiento para el sector uno. La distancia entre los dos mojones no puede ser superior a 3km a lo largo de cada tramo vial; para el caso de distancias continuas mayores de 5km se materializará un par de mojones al final de cada tramo o cada 10 km si la distancia es mayor a 10km debidamente georeferenciados. Estos mojones deberán ser realizados en concreto con las siguientes dimensiones: 30em x 30cm, profundidad mínima de 60cm, deberán sobresalir del terreno mínimo de 20cm y deberán ser fundidos en forma de pata de elefante.

- Cada mojón deberá tener una playa de bronce o aluminio de su parte superior y deberá estar marcada con el número de contrato, número consecutivo del mojón, nombre de la entidad y el año.

- La ubicación de los mojones deberá ser establecida teniendo en cuenta que no sean afectadas con las obras a realizar y que garanticen una máscara de despeje de mínimo 30%.

- La red de mojones ubicada a lo largo de cada tramo vial deberá ser posicionada con GPS doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación usando un mínimo de 4 equipos. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

- El Contratista deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.

- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados, al igual que los archivos del posicionamiento en formato RINEX.

- El Contratista deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas, los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

b) Amarre Horizontal

A partir de los mojones GPSs materializados y posicionados se deberá establecer una poligonal que de arranque de cada pareja de GPSs y cierre en la siguiente pareja. La poligonal realizada deberá tener una precisión de cierre de mínimo 1:25.000.

Los vértices principales de la poligonal deberán ser materializados en concreto con una distancia promedio de 250m y cada 2km cuando se tenga distancias continuas superiores a 5km, se ubicarán en lugares donde no sean afectados por la realización de las obras y en donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estos también podrán ser ubicados en zonas duras como muros, cabezotes, andenes, entre otros que garanticen condiciones de estabilidad.

Los mojones materializados cada 250m y cada 2km cumplirán doble función para el amarre horizontal y el amarre vertical por lo que se denominará Deltas-BMs y deberán estar numerados consecutivamente de acuerdo a la poligonal y se identificarán como D-BM-#. Se materializarán de 10cm x 10cm y profundidad de 30cm con su respectiva placa de numeración o cilindros de concreto en el cual se anclará arandela y clavo debidamente marcada y referenciada.

c) Amarre Vertical

La poligonal realizada anteriormente deberá ser nivelada y contra nivelada utilizando como bases los D-BMs para hacer los cierres parciales.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC, y a partir de estos se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.

De no existir NPs o ser escasos se podrá trasladar cotas a todos los GPSs mediante el modelo geoide GEOCOL 2004 e ir ajustando la nivelación entre GPSs que cumplan con el error de cierre de un (1) centímetro por kilómetro o ir descartando los hasta el siguiente que cumpla.

d) Levantamientos Topográficos

Los levantamientos topográficos se realizarán de acuerdo a la metodología convencional.

CAPÍTULO 3. SEGURIDAD VIAL

El contratista deberá efectuar el estudio de seguridad vial de cada uno de los sectores viales, aplicando entre otros el concepto de Auditorías de Seguridad Vial para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de las vías en estudio.

El estudio de seguridad vial se hace a partir del análisis de la geometría existente de la vía en planta y perfil, como resultado del mismo se deben establecer acciones preventivas a implementar en el corredor.

Los tramos viales de este estudio, contempla vías bidireccionales, es decir, de un carril por sentido, por lo que se debe tener especial cuidado en la operación de la misma, en terrenos montañosos, es posible que se presenten frecuentemente sitios de visibilidad reducida para maniobras de adelantamiento, bien sea por la presencia de curvas horizontales o verticales.

El objetivo final del estudio de seguridad vial es lograr que el proyecto que se estudia pueda registrar en el futuro un incremento en los indicadores de seguridad para el tránsito. Las estadísticas demuestran una íntima relación de frecuencia y gravedad de los accidentes con los volúmenes de tránsito, las velocidades y las condiciones de la vía.

CAPÍTULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL

A partir del estudio de seguridad vial, se debe realizar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente, tomando en cuenta, además, la geometría vertical y horizontal existente de la vía.

Durante las labores de levantamiento topográfico, se deberá tener en cuenta las señales verticales existentes sobre la vía y el estado de las misma, esto con el fin de que en el diseño de señalización se dé un concepto de mantener o retirar las mismas y evitar posible duplicidad e incoherencia.

Se presentará la ubicación de cada tipo de señal, mediante la utilización de abscisado correspondiente, indicando dimensiones y contenido; así mismo, se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño existente de la vía, de manera que las señales no generen riesgos y posean óptima visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto en cada sector vial.

El estudio de señalización se debe entregar el informe con las respectivas consideraciones y soportes para la determinación del diseño, y los planos con extensión .dwg en escala 1:500 en planta y perfil. En estos planos de señalización se debe incluir la información necesaria como es: La localización de accesos y salidas, la ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud y todos aquellos sitios que son sujetos de señalización.

Como etapa final y crítica para la ejecución, el Contratista gestionará y liderará el trámite de revisión y aprobación del diseño ante la Secretaría de Movilidad municipal. Este proceso tiene como fin asegurar que la propuesta no solo cumpla con la normativa nacional, sino que se alinee con los criterios operativos y recomendaciones específicas de la autoridad local. Ninguna señalización será instalada sin contar con el respectivo aval técnico de la Secretaría, garantizando así la legalidad y funcionalidad del sistema en el entorno urbano.

CAPÍTULO 5. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Para la construcción de cada sector vial el contratista deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que busque mitigar el impacto de la construcción, este debe ser presentado a la interventoría o supervisión, y a la autoridad de tránsito correspondiente para su aprobación.

Se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual en cada tramo vial para elaborar un plan de manejo de tránsito vehicular, peatonal y ciclistas para los tramos, que permita simultáneamente la rehabilitación de la vía con la operación de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicional al documento los planos de señalización típicos para el manejo de tránsito y cuantificar los recursos que permitan mitigar el impacto de las obras en las condiciones de movilidad y desplazamiento.

El contratista presentará un modelo del protocolo necesario para la capacitación de las personas encargadas de implementar el plan de manejo de tránsito, de tal manera que este personal desempeñe su papel con toda la idoneidad del caso a fin de evitar accidentes en la obra.

CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES

El contratista debe formular las conclusiones y recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción de cada tramo vial para cada uno de los capítulos considerados en el volumen.

ANEXO 1.

Se elaborarán los planos requeridos para el proyecto que considere el Contratista, teniendo en cuenta lo establecido en la NTC 1914 y demás aplicables, sin embargo, se establecen como mínimo los siguientes:

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CADA TRAMO VIAL**

  Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación de cada tramo vial respecto a la región y el contexto nacional, en planchas de 1.0 x 0.7 m.

- **REDUCIDO DE CADA SECTOR VIAL**

  Se presentará a escala 1:25.000 en los formatos planta - perfil y debe contener:

  Reducido de la Planta por cada sector vial

- Distribución de planchas de localización de cada sector vial con su respectiva numeración.

- Abscisado cada 100 m.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación de cada sector vial.
- El abscisado inicial corresponde al inicio de cada vía y no por sector vial.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos
- que tengan comunicación en el tramo vial.
- Orientación del proyecto (norte - sur)
- Esquema de la sección transversal típica
- Curvas de nivel
- Ancho de calzada
- Cuadro de convenciones
- Escala gráfica
- Grilla de coordenadas

Reducido del Perfil de cada sector vial

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones, alcantarillas, muros y obras complementarias, etc.
- Pendientes del sector vial
- Abscisado cada 100 m.

➢ **PLANOS TOPOGRÁFICOS DE CADA SECTOR VIAL**

Planos de poligonal.

- Ubicación de Deltas y Bms.
- Cuadro de coordenadas y cotas de cada vértice.

Puntos de Poligonal

- Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo de cada sector vial

➢ **PLANOS DE DISEÑO DE CADA SECTOR VIAL**

Se presentarán planos en los formatos planta - perfil de acuerdo a las condiciones topográficas de cada sector vial, identificando accesos y sectores de empalme.

Planta de cada sector vial

Escala 1:1.000

- Eje de cada sector vial rotulado con abscisas cada 20 m, líneas de marca cada 10 m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada existente
- Borde de Ancho de zona
- Sección transversal típica

Se presentaron las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

- Ancho de calzada.
- Pendientes transversales.
- Dimensiones de la cuneta.
- Taludes de Corte y Ueno.
- Cuadro de Especificaciones

a) Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
b) TPD
c) Índice de clasificación
d) Velocidad de diseño

e) Calzada
f) Corona
g) Pendiente Máxima y Mínima
h) Radios mínimos
i) Curvas verticales (longitud mínima)
j) Distancia de velocidad de parada
k) Distancia de velocidad de paso
l) Ancho de estructura.
m) Gálibo
n) Ubicación de Deltas-BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano
o) Escalas gráficas
p) Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
q) Diagrama de peraltes.
r) Localización de alcantarillas, cunetas, pontones, puentes y muros existentes y proyectados.
s) Cunetas con indicaciones de su entrega y descole.
t) Localización de filtros y entregas
u) Zonas de inestabilidad geotécnica
v) Abscisados cada 100 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
w) Nombres de los ríos y quebradas, indicando el sentido de las aguas.
x) Nombres de propietarios.

Perfil longitudinal de cada sector vial
Escalas H 1:1.000 V 1:100

a) Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
b) Proyecto de rasante con indicación de pendientes
c) Elementos de curvas verticales (Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
d) Transición de peralte.
e) Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
f) Localización de alcantarillas, cunetas, pontones, y muros existentes y proyectados
g) Nombres de ríos y quebradas
h) Muros de contención

Secciones Transversales de cada sector vial
Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:

a) Escalas horizontal y vertical 1:100m
b) Se presentarán cada 10 metros.
c) Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

PLANOS DE SEÑALIZACIÓN Y DETALLES CONSTRUCTIVOS: Los planos de señalización de cada sector vial, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener escalas horizontal y vertical 1:1000 para corredores y 1:500 para intersecciones.

Carteras de Topografía de cada sector vial

a) Carteras de levantamientos de Campo
b) Cálculo de Coordenadas
c) Carteras de Poligonal
d) Carteras de Nivelación
e) Certificados de Calibración de Equipos

Carteras de Diseño de cada sector vial

a) Cartera de Alineamiento Horizontal.
b) Cartera de Alineamiento Vertical
c) Cartera de Rasantes y peraltes (Eje: Abscisa y Cota - Borde Izquierdo: Peralte, Distancia y Cota - Borde Derecho: Peralte, Distancia y Cota).
d) Replanteo de la totalidad de la sección transversal.
e) Cartera de Movimiento de Tierras.

f) Análisis de Movimiento de Tierras.
g) Listado de Análisis de visibilidad

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

VOLUMEN III. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

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

ALCANCES

- Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.
- Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por el suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinente (resistencia esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias.

CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Estudios de Impacto Ambiental y todo lo que se considere se debe incluir como estudio.

CAPÍTULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

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

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 del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas. La información de los apiques, perforaciones o sondeos debe ser plasmada en un plano de localización, con abscisa, profundidad y coordenadas.

CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo el contratista deberá tener en cuenta la descripción geológica de cada sector vial en estudio indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente, deberán realizarse ensayos de laboratorio como son: Densidad del terreno, Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural, peso específico, potencial expansivo, CBR y de resistencia y de deformación a lo largo del perfil del suelo, entre otros.

Igualmente, se realizará 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, cuando se vaya apoyar la cimentación en ella.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) (AASTHO) 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.

CAPÍTULO 5. 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 del cauce en el sitio del ponteadero existente o proyectado en caso de requerirse, presentando los resultados obtenido, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad.

CAPÍTULO 6. 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 por 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

CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES

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

ANEXOS

1. Esquema de Localización de las perforaciones
2. Registros de perforaciones (firmados por el responsable de elaborar la actividad)
3. Resultados de ensayos de laboratorio e in situ (firmados por el responsable de elaborar la actividad).
4. Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
5. Planos de obras propuestas (en planta y perfil) Escala 1:500 (o la escala que permita obtener detalle adecuado de cada obra propuesta) con sus respectivas notas aclaratorias.
6. Fotografías del sitio en estudio.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

VOLUMEN IV. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO.

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

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 de cada sector vial. Los tramos viales serán categorizados de conformidad con su estado actual y el tipo de intervención requerido por la entidad.

ALCANCE

a) Identificar y sectorizar los tramos viales de conformidad con su estado actual en materia de estructura de pavimento para determinar el tipo y metodología de análisis más recomendable.
b) Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud de cada sector vial.
c) Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorios las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogeneizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento de cada sector vial.
d) Clasificar y cuantificar los deterioros del pavimento en los sectores y tramos con pavimento existente, para determinar medidas de mejoramiento y construcción.
e) Diseñar una estructura por cada sección o secciones de cada sector vial que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.
f) Presentar recomendaciones técnicas de cada sector vial, 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.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El Contratista debe generar al comienzo de los trabajos una metodología de diseño particular basada en este documento con algunas precisiones de carácter técnico en el diseño tales como: sectorización de cada tramo por tipo de condición actual, métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, etc., este documento será la carta de navegación en el proceso, para disminuir las discusiones técnicas durante el diseño y permitirá mantener la integralidad de la información de insumos y salidas parciales entre especialistas.

CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el sector vial. También deberán consultarse los archivos de entidades municipales o privadas que tengan que ver con el tramo vial en estudio.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotécnica y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos.

Para el diseño de pavimentos se debe contar con información de módulos dinámicos de materiales, leyes de fatiga de mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de granulares. Así mismo, realizar el cálculo de la vida remanente de los tramos en pavimento.

CAPÍTULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1.50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir.

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques y toma de muestras para ensayos.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos “in situ”.

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativas de los suelos existentes a lo largo del sector vial en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas

entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas. En el caso de que el sector sea inferior a 250 m se debe realizar mínimo 1 sondeo en el sector o los determinados por la interventoría.

CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del sector vial. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTNI, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la subrasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, etc. Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Para las mezclas asfálticas y sus agregados se deberán realizar los ensayos contemplados en las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Adicionalmente se debe realizar el ensayo de sección delgada al material asfáltico de acuerdo a las normas vigentes.

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del sector vial, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un subsector vial en el cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la subrasante.

La tramificación debe obedecer a un coeficiente de variación menor a 0,4 con respecto al parámetro escogido para sectorizar.

Si en un determinado sector se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobretamaños, materia orgánica, color, resistencias en situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático.

Además, se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida. Adicionalmente, se debe realizar el modelo geotécnico de la vía con base en la información definida en el perfil estratigráfico.

Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georreferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, número de apique o perforación.

CAPÍTULO 6. DISEÑO DE MEZCLAS

Se entregará un resumen del informe del diseño de mezcla presentado en el volumen V Fuentes de materiales, donde se evidencia la o las mezclas que proponga el consultor en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones deducidas.

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de subrasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

Se deben tener resultados de ensayos de módulos dinámicos de materiales granulares y de mezclas asfálticas, además de la Ley de fatiga de mezclas asfálticas.

CAPÍTULO 7. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Contendrá un estudio y análisis completo de **mínimo dos (2) alternativas** propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el INVIAS y pueden complementarse esas alternativas con otras metodologías recomendadas por el especialista del proyecto con el visto bueno de la Interventoría, de allí se debe extraer la alternativa recomendada que obedecen a la mejor alternativa técnica, económica, y funcional para el proyecto. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito.

Se podrán presentar, además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales nombrados, siempre y cuando no se pueda acceder a ninguna de las opciones anteriores o haya un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento respecto de las anteriores. Los tipos de estructuras que se recomiendan, deberán estar adaptados a los materiales disponibles siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones y ensayos del INVIAS vigentes y a las características climáticas.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, procesos constructivos, tolerancias en los materiales, recomendaciones técnicas, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Portland y la emulsión asfáltica, etc. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

CAPÍTULO 8. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse en los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales (corte en cajón, corte a media ladera y terraplén), la estructura de pavimento seleccionada, indicando las características más importantes, así como situaciones particulares.

Además, el contratista deberá realizar los diseños geométricos en los sitios acordados con la interventoría o la supervisión que requieran modificación del alineamiento horizontal y/o vertical teniendo en cuenta lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del INVIAS, vigente. No obstante, como se menciona en el Volumen II se tendrá como parámetro inicial, la geometría existente de cada sector y tramo vial.

CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES

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

ANEXOS

a) Mapa de localización de cada sector vial considerado en el estudio.
b) Registro de perforaciones, puntos de deflectometría y apiques de exploración en el terreno y ubicación en plano.
c) Resultados de ensayos de laboratorio (firmados por la persona responsable de la ejecución).
d) Perfil estratigráfico en toda la longitud de cada sector vial considerado en el estudio y modelo geotécnico correspondiente.
e) Plano de secciones típicas - secciones transversales.
f) Memorias de cálculo con metodología y justificación de las fórmulas empleadas.
g) Fotografías.
h) Planos tipológicos estructurales para cada sector o subsector vial según sea el caso

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

CAPÍTULO 1. OBJETO

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales existentes que el contratista deberá recomendar para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales y otros usos.

ALCANCE

a. Recomendar los sitios apropiados de suministro de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la licencia ambiental, identificando distancias de acarreo, entre la fuente y el centro de gravedad del tramo vial.

b. Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas en Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS vigente, según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes.

c. Estudio de sitios establecidos para la disposición de materiales sobrantes.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS PLAN DE UTILIZACIÓN

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales para cada fuente estudiada. El plan de utilización de las fuentes existentes recomendadas por el contratista y materiales, debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carreteable en la cual se encuentra ubicada.

Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: sub-base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica, o el que se defina en el diseño.

Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes existentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias de acarreo al centro de gravedad de cada uno de los sectores viales.

Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de sub-bases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, empleando aditivos químicos o cualquier otro que sea aplicable y presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos, deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

El contratista efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objetivo de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores, así como las de subdrenaje necesarias para el proyecto, adicionalmente, el contratista deberá garantizar la estabilidad y funcionalidad de las obras de drenaje mayores y menores existentes en el sector vial en estudio, en los casos en los cuales estas obras no cumplan con la estabilidad y funcionalidad durante la vida útil proyectada, deberá realizar los diseños correspondientes y ajustados a las normas vigentes.

ALCANCE

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 existentes y proyectadas, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

Determinar la localización de las obras de drenajes y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas.

CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

El contratista presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y próximas que se estén proyectando en este sector vial, etc., incluido lo consignado en el Estudio Ambiental, en estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) y en el POT de la zona de influencia, si aplica.

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, datos, actividades y resultados a obtener.

El contratista 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 o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Contratista 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 caso, de acuerdo con lo dispuesto en el manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente a la fecha de los estudios, 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 Contratista deberá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital y recorridos por las cuencas y microcuencas con el fin de verificar la veracidad de la cartografía existente.

ANÁLISIS DE LLUVIAS

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR'S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESPs), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Contratista 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, etc.

En aquellos casos donde no exista información, el Contratista podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio del sector vial en estudio, 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 Contratista 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 el Contratista deberá realizar análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida, entre otros podrá utilizar tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

El objeto de los estudios hidráulicos es el chequeo o revisión de estructuras de drenaje existentes, así mismo el dimensionamiento y diseño las estructuras donde se requiera, de tal forma que las estructuras existentes como las proyectadas cumplan con la 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; garantizando el consultor la estabilidad, funcionalidad y normatividad en la totalidad de las obras de drenaje. 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.

SUBDRENAJE

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Contratista 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 cada sitio donde el sector vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas de acopio, etc.

El Especialista Hidráulico del Contratista deberá trabajar este capítulo con el Geólogo y/o Geotecnista.

Entre otros el Contratista deberá dimensionar 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 o las obras que el consultor considere, siempre y cuando se ajusten a la necesidad del proyecto. De igual manera las alternativas deberán tener en cuenta la menor afectación en la movilidad del sector, evitando cierres totales y minimizar la afectación predial posible, así mismo, deberán ser viables desde el punto de vista constructivo y económico.

Para su diseño el Contratista podrá 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.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Se presentará el análisis detallado del sitio, cruce y ponteadero seleccionado, cuando aplique, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos (si aplica), zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, líneas y velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, muestras y análisis de los sólidos de fondo (curva granulométrica) y determinación de diámetros característicos, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades críticas del fenómeno.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El Contratista deberá presentar un resumen de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi• anual de la zona (gráficas y valores), caudal y niveles de diseño de "X" corriente - corrientes principales, temperatura promedio multianual, zonas críticas para el drenaje, periodo de lluvias para proyectar la ejecución de las obras, etc.

El contratista está obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados, la metodología, los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis, debe entregar un "Manual del Usuario". Así mismo, entregar los planos, imágenes de satélite, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

Se hará entrega de toda referencia bibliográfica a que se haga mención en el estudio. Esta debe ser clara y precisa y, en los casos que se requiera, se adjuntan los capítulos o análisis teórico - técnicos de una o alguna de las referencias en particular que permitan dar un concepto sobre un punto específico.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Contratista 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 la construcción, y durante la etapa de operación.

Adicionalmente, deberá realizar un chequeo técnico de las estructuras hidráulicas existentes en cada tramo vial y que no se intervendrán con el proyecto y conclusión en la que se evidencie que se garantiza la estabilidad y funcionalidad de las mismas durante la vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de las estructuras.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

VOLUMEN V. ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

El Informe Final de Gestión Ambiental y Social del Proyecto, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos

ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL

El contratista establecerá la línea de influencia directa del proyecto, definirá los impactos ambientales que se generarán, indicará los programas de manejo ambiental que aplican para las construcción de las obras diseñadas, elaborará el cronograma de los programas de manejo ambiental e investigaré sobre los permisos por uso e intervención de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de las obras y el área de influencia del proyecto y si es del caso deberá OBTENER los permisos ante las autoridades competentes.

CAPÍTULO 1. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA

Con toda la información anteriormente mencionada según el caso elaborará el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental — PAGA — de acuerdo con lineamientos contenidos en la Guía ambiental de la entidad y requerimientos técnicos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales — ANLA.

En este documento se presentan los desarrollos y contenidos correspondientes al Análisis para Proyectos de rehabilitación de carreteras. Estos lineamientos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y a otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar. Se debe tener en cuenta lo referente a la metodología general para la presentación de Estudios Ambientales, expedida por la Autoridad Ambiental o la autoridad competente a la que corresponda la vía en estudio.

La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial, (en adelante la Guía), y modificada mediante Resolución INVIAS No. 04001 del S de septiembre de 2013, es el referente técnico bajo el cual se realiza el manejo ambiental y social de los proyectos que no requieren de licencia ambiental según las normas vigentes, de obligatorio cumplimiento por contratistas e interventores.

La guía se materializa en el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental" PAGA", que corresponde a su adaptación a las particularidades de cada proyecto y el entorno geográfico, natural y social en el cual se desarrollarán las obras. Como su nombre lo indica, debe adaptarse a partir del reconocimiento del área de influencia, identificación de impactos ambientales y sociales, y determinación de la aplicabilidad total o parcial de los programas identificados en la guía, según la naturaleza y objeto del contrato.

Para el caso de los puentes, la guía contempla permisos ambientales como la intervención de cauces (Decreto 1541 de 1978) o depósitos de agua en las modalidades temporal (obras no permanentes) y definitivo (estructuras dentro del cauce), la cual debe ser atentamente evaluada en caso de que el proyecto así lo requiera.

ALCANCES DEL PAGA

Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales de cada sector, para establecer las medidas de manejo que apliquen a cada contrato según su localización y alcance, y teniendo como base las contenidas en la Guía.

Proporcionar la información para la oportuna gestión de permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales ante las autoridades ambientales, en cuanto a identificación, estudios y soportes necesarios, requisitos y cronograma ante las Corporaciones Ambientales.

Establecer los pendientes socio-ambientales que por el desarrollo de proyectos viales anteriores en el sector a estudiarse o ejecutar nuevas obras, no se cumplieron a cabalidad, a fin de que se incluya y subsane dentro del proyecto de obra que se contrate en el marco del proyecto en desarrollo.

El Contratista entregará el documento PAGA a la firma interventora para su aprobación, con base en los lineamientos establecidos en la Guía de manejo Ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial, incluyendo entre otra información la siguiente: la línea base completa con la caracterización de las áreas directa e indirecta; el desarrollo de la matriz de valoración de impactos u otro método utilizado; así como la adecuada formulación de los proyectos y programas requeridos de conformidad con el alcance de las actividades del proyecto, así como los demás aspectos necesarios para la idoneidad del documento, como requisitos indispensables para su aprobación, sin la cual no es válido.

El PAGA deberá incluir como mínimo el contenido establecido en la Guía de manejo Ambiental vigente. En especial se deberá hacer entrega de:

Presupuesto del programa de manejo social y ambiental, debidamente diligenciado y firmado por las partes.

Presentar a la firma interventora o supervisor para su aprobación, las Especificaciones Particulares, Análisis de Precios Unitarios (APU) y justificación técnica, anexando los soportes necesarios (cotizaciones).

Todos los soportes técnicos necesarios para la radicación o solicitudes ante las autoridades competentes (CAR's, Agencia Nacional de Minería, ICANH, entre otras), para la obtención de permisos por uso y aprovechamiento de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

El contratista deberá establecer el tipo, número de permisos o licencias, costo y tiempo estimado para su obtención, en los casos que no se requiera la obtención de estos permisos por parte de la entidad ambiental correspondiente, las razones técnicas y jurídicas por las cuales no es necesario dicho permiso.

Así mismo, el consultor deberá adjuntar en el documento PAGA, las solicitudes de autorizaciones ante los propietarios de los predios, de los cuales se prevé la disposición de materiales sobrantes. Al igual, el certificado de Planeación Municipal en el cual se verifique el uso del suelo donde se dispondrán los materiales sobrantes o en el sitio recomendado por consultor que cuente con la debida licencia ambiental. En todo caso que la autoridad ambiental competente lo exija, deberá aportar el concepto de viabilidad ambiental para la disposición en el predio previsto.

Al respecto, el consultor deberá consultar los procedimientos constructivos de las obras públicas reglamentados por los municipios tendientes a minimizar los impactos ambientales en la disposición de escombros, así como dar cumplimiento a las especificaciones ambientales resultantes de dicha reglamentación.

El consultor deberá presentar a la firma interventora o supervisor para su aprobación, la versión final del presupuesto de manejo ambiental, desglosando para los Programas Sociales y Ambientales de cada una de las actividades del componente social y ambiental del proyecto, presentando los soportes de justificación específica y detalle de actividades para cada ítem e indicando

el reconocimiento que se dio a cada uno de estas actividades, ya sea por administración, ítem de obra o reembolso de gastos con justificación técnica, anexando los soportes necesarios (cotizaciones, especificaciones, facturas y contratos entre otros).

Así mismo, de acuerdo con la legislación ambiental aplicable, el Decreto N° 2041 de 2014 o aquellos que los sustituyan, y sus reglamentarios, para corredores que requieren modificaciones, cambios o ajustes que impliquen el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, el consultor deberá informar o adelantar o radicar la solicitud de los trámites correspondientes, como es el caso que nos ocupa.

En todo caso para la gestión ambiental del proyecto, el consultor 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 N° 770 de 2014, "por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente" y el Decreto N° 769 de 2014, "Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte".

El contratista identificará con precisión por alcance y localización del proyecto, todas las recomendaciones para la gestión de los permisos de carácter ambiental del mismo, de tal manera que permita al constructor la orientación idónea para la obtención de permisos o autorizaciones.

El Contratista es responsable de dar a conocer entre sus subalternos y subcontratistas el contenido de la Ley 1SSS 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 1995, la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones que las sustituyan o modifiquen, y el contenido de los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente.

El Contratista se obliga a elaborar el PAGA 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 la Guía aplicables, con sus correspondientes actividades, medidas y obras necesarias para prevenir, mitigar, compensar o evitar los impactos negativos y potenciar los positivos. Esta actividad se cumplirá conforme los lineamientos del capítulo 5 y 7 de la guía.

El PAGA hace parte de los estudios y diseños de la obra, los que a su vez definen las intervenciones a realizar, los volúmenes de recursos necesarios para su ejecución (agua, excavaciones, materiales de relleno, vegetación, instalación de locaciones, entre otros). El acopio y análisis de esta información permite identificar las necesidades de interacción con actores locales en cuanto a permisos que requieren de gestión previa, conforme lo establecido en las normas. A su vez, esta información es punto de partida para el análisis y evaluación de impactos ambientales y sociales, que determinan la aplicabilidad de los programas y proyectos contenidos en la Guía, de manera específica al proyecto.

El establecimiento del presupuesto reconocido como inversión ambiental debe partir de la verificación de cuáles responsabilidades hacen parte del AIU del proyecto y cuáles están contenidas en las Especificaciones Generales de Construcción. Cabe resaltar que, en términos generales, las Especificaciones de Construcción establecen el cumplimiento de la legislación ambiental, social, de seguridad industrial y de salud ocupacional de obligatorio cumplimiento por los contratistas lo cual se reconoce a cargo de la Administración del proyecto.

Se debe realizar la respectiva verificación y análisis de las Especificaciones de Construcción, frente a las diversas medidas y exigencias ambientales, cuya responsabilidad en el caso del ítem de obra, es reconocida en su totalidad por Administración de las actividades de obra.

Así mismo, tratándose de los honorarios para los profesionales (ambiental y social) vinculados al proyecto, así como los gastos de logística, permisos ambientales para el uso de los recursos naturales que hacen parte del producto contratado — ítem de obra (incluidos trámites de obtención, monitoreo, evaluación y seguimiento), la gestión y procedimientos ante el Instituto Colombiano de Antropología (según las consideraciones que se definan por la entidad después de la consulta realizada por el consultor), y la implementación del Programa de Salud Ocupacional, hacen parte de la composición de la Administración del presupuesto oficial.

Componente social: Considerando que se hace necesario mejorar los niveles de desarrollo del país y que la infraestructura de transporte es una de las variables propulsoras de crecimiento económico al permitir la accesibilidad, conectividad y movilidad de la población para satisfacer necesidades, producir y comercializar bienes y servicios, se entiende que la planificación y ejecución de los proyectos viales no se limita a la ejecución de las obras, sino que trasciende al cumplimiento de los objetivos

institucionales propuestos: ”proyectos que contribuyan al desarrollo de la competitividad del país”, el cual se logra desde los beneficios locales.

Como parte de las actividades del volumen de gestión ambiental para proyectos tipo puente, el consultor deberá realizar:

- Levantamiento línea base ambiental de una franja de hasta 30 metros a cada lado del eje del drenaje que será cruzado por el puente medido desde 100 metros aguas arriba y aguas abajo del eje del puente. O de conformidad con lo establecido en la normativa ambiental competente.
- Identificación y localización de drenajes, humedales y zonas de producción económica (cultivos) que puedan resultar afectados con la construcción del puente o con intervención aguas arriba y aguas abajo en una longitud de 100 metros. O de conformidad con lo establecido en la normativa ambiental competente.
- Propuesta de recuperación de taludes de la margen de los drenajes en una longitud de 100 metros aguas arriba y aguas abajo del ponteadero, a partir de revegetalización, obras de control de erosión y siembra de especies forestales. Incluye memoria justificativa y planos de secciones tipo y localización en planta. incluir especificaciones técnicas.

Nota: tal como se ha mencionado en volúmenes anteriores, prevalecerá el uso de la geometría existente en cada sector y tramo vial, no obstante, de requerirse ampliación o ajustes que generen aprovechamiento de individuos arbóreos, el contratista deberá realizar - por medio del especialista ambiental - un levantamiento forestal del corredor vial analizado, definir el aprovechamiento forestal necesario y establecer los lineamientos y solicitudes que se deban realizar ante las autoridades ambientales respectivas.

ALCANCE DE LA GESTIÓN SOCIAL

De conformidad con lo establecido en la Guía Ambiental, se deben ajustar, para su formulación y ejecución, los proyectos propuestos, en el Capítulo 6: Medidas de Manejo Ambiental, Programa 6: Gestión Social.

En el caso específico de la Gestión Socio Predial, los lineamientos de esta actividad están dados por la Resolución 1843 de 2008 expedida por INVIAS y sus modificatorias. De acuerdo a esta resolución y sus modificatorias, se establecerá un diagnóstico socioeconómico de los posibles programas, así como el presupuesto o costos de reconocimiento de factores de compensación social establecidos para los proyectos de infraestructura.

Las Resoluciones No. 1843 del 23 de abril de 2008 y su modificatoria, expedidas por el Instituto Nacional de Vías, se constituyen en una herramienta de gestión, que permiten mayor viabilidad social a la adquisición predial, al reconocer dentro de este proceso compensaciones a las unidades sociales con afectación predial parcial o total, e integrarlas al mismo, en la búsqueda de restablecer su forma de vida.

La elaboración del inventario de necesidades prediales, el diagnóstico social y la recomendación de reconocer factores de compensación social, no limitan, ni elimina la responsabilidad del Contratista en relación con las obligaciones de gestión social consideradas en el PAGA o los documentos que hacen parte del contrato. El análisis social permite contextualizar la unidad social frente a su situación económica, donde se identifica la capacidad adquisitiva del hogar, obligaciones económicas, la(s) fuente(s) de ingresos, la estabilidad de los ingresos y la relación económica con el predio, se identifica la condición socioeconómica del jefe de hogar para satisfacer las necesidades básicas del mismo, la composición familiar frente a las necesidades e ingresos del hogar, la calidad de vida en la construcción en relación con el uso, el espacio y la composición familiar, las redes sociales y económicas del hogar con el entorno barrial o veredal, las pérdidas y ganancias identificadas por la afectación predial.

En cuanto al componente social es responsabilidad del contratista:

- Identificar a lo largo del corredor los sitios de manejo social: escuelas o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales, etc.
- Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios.
- Investigar con base en información secundaria o a través del trabajo de campo, la existencia de territorios titulados legalmente a minorías étnicas, para definir las acciones a seguir, en cumplimiento de la legislación vigente.
- Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH.

Acorde a las necesidades y a la particularidad del proyecto, el contratista deberá formular los programas y actividades del Plan de Gestión Social, de acuerdo con lo estipulado en el presente documento y en la guía ambiental.

FICHAS SOCIALES

Una vez identificada o determinada del área a adquirir o de intervención en el proyecto, con base en el diseño definitivo, se debe recopilar mediante la ficha social la información que permita establecer la afectación social al propietario o habitante del predio, de manera que esta información se integre a la evaluación de la afectación predial.

Las fichas sociales deben estar acompañadas de registros fotográficos en el que se soporte a detalle, las condiciones de vida las unidades sociales del predio, así como las actividades que se desarrollen en el predio, que representan factores importantes para la subsistencia de las unidades sociales.

PRODUCTOS A ENTREGAR:

- Caracterización de la población del área de influencia directa
- Diagnóstico de vulnerabilidad social
- Ficha social
- Registro fotográfico
- Registros de asistencia a reunión
- Relación con la Comunidad: El consultor deberá contar con un profesional en el Área de Ciencias Sociales y Humanas o a fines, para apoyar el desarrollo de la gestión socio ambiental y predial del proyecto; dicho profesional deberá elaborar los programas de acuerdo con los lineamientos estipulados en la Guía Ambiental y a la particularidad o condiciones del proyecto. Programa 6. Gestión Social con las actividades que requiere cada programa.
- Reuniones de Socialización del Proyecto: Para dar cumplimiento a los diferentes programas de gestión social, se deberán aplicar las reuniones de inicio, avance y finalización; dando inclusión a los mecanismos de participación establecidos por la normatividad vigente.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL:

Las obligaciones para el cumplimiento ambiental se enmarcan en la normatividad vigente en la materia.

El presupuesto del PAGA se debe realizar por sector Vial y un consolidado por cada Tramo vía.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

GESTIÓN PREDIAL

El presente capitulo está en el proceso, solamente en caso de llegar a requerirse, dado que las vías pueden variar y de acuerdo a la necesidad podría llegarse a contemplar el uso de este capítulo, se especifica que en los diseños se establecerá si es necesario que se realice el desarrollo del capítulo de gestión predial.

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

El estudio de afectación predial permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la rectificación de trazado en algunos sectores viales, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

ALCANCES

- Desarrollar la investigación técnica y levantamiento topográfico predio por predio para calcular las áreas afectadas en terreno por el proyecto de infraestructura vial.

- Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarías y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar y/o aledaños a la vía.

- Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

MARCO JURIDICO

Para la adquisición de predios la entidad, se rige por la legislación existente para la adquisición de predios, en las siguientes normas

- Constitución Política.
- Código Civil, Código general del proceso y Código de Comercio.
- Ley de Reforma Urbana o Ley 9a. de 1989, Capitulo III que señala el procedimiento para la adquisición por enajenación voluntaria y por expropiación.
- Ley 388 de 1997, o Ley de Ordenamiento Territorial, que reforma y complementa Ley 9° de 1989 y señala en su Capítulo VII las modificaciones al procedimiento de enajenación voluntaria y a la expropiación por vía judicial.
- Decreto 1420 de 1998, reglamentario de la Ley 9° de 1989, del decreto-ley 2150 de 1995, de la ley 388 de 1997 y del decreto-ley 151 de 1998.
- Resolución 762 de 1998, del IGAC por la cual se establece la metodología para realización de los avalúos ordenados por la ley 388 de 1997.
- Ley 160 de 1994.
- Ley 1228 del 16 de Julio de 2008.
- Ley 1450 de 2011 mediante la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en la que se estableció en su artículo 245 lo siguiente:

  "ARTÍCULO 245. SANEAMIENTOS POR MOTIVOS DE UTILIDAD PÚBLICA La adquisición de inmuebles por los motivos de utilidad pública e interés social consagrados en las leyes, gozará del saneamiento automático en favor de la entidad pública, respecto a su titulación y tradición, frente a aquellos posibles vicios en los títulos que aparezcan durante el proceso de adquisición o con posterioridad al mismo. Dichos vicios originan por ministerio de la ley meras acciones indemnizatorias que podrán dirigirse contra cualquiera de los titulares inscritos en el respectivo folio de matrícula inmobiliaria diferentes a la entidad pública adquirente."

- Ley 1682 de 2013 - Por la cual se adoptan en proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias
- Ley 105 de 1993, artículos 34 y 35, fundamento de los avalúos para predios afectados por la construcción, rehabilitación o mejoramiento de una vía.
- Ley 80 de 1993 - Estatuto de Contratación Administrativa.
- Ley 1150 de 2007, Reforma de la Ley 80 de 1993, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

DECRETOS NACIONALES

- *Decreto 1420 de 1998: por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 388 de 1987, que hace referencia al tema de avalos; en relación con las metodologías y requisitos que deben reunir los avalúos comerciales que soporta el proceso de adquisición.
- Resolución 620 de 2008 Reglamenta el procedimiento de avalúo expedidos por el IGAC.
- *Decreto Ley 2150 de 1995, artículo 27.
- *Decreto 2474 de 2008, Reglamentario de la Ley 1150 de 2007.
- *Decreto Ley 855 de 1994, reglamentario de la Ley 80 de 1993, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Previo al inicio de cualquier proceso de adquisición, la Entidad debe contar con las herramientas básicas para su realización, y como primera medida se requiere elaborar la ficha predial, la cual es un documento de carácter técnico.

CAPÍTULO 3. PLANO GENERAL DE PREDIOS O AFECTACIÓN PREDIAL

El estudio predial y catastral se inicia con la obtención de los diseños definitivos de las obras viales que lo requieran, que son la base para la elaboración del Plano General de Afectación Predial.

Definidos los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 1228 del 16 de Julio del 2008, de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra.

A través del plano se determinará el área de cada una de las zonas de terreno aledañas a la vía o requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, representando los predios afectados o no, incluyendo linderos y numeración general de los mismos.

El Contratista deberá tener en cuenta en su elaboración, el sistema de información geográfica SIG, además todas las consideraciones técnicas para la elaboración de planos de acuerdo a la normatividad exigida por el Instituto de acuerdo a la ordenanza número 0281 de 2015, MANUAL DE LINEAMIENTOS DE CARTOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, 2015, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan. El contratista deberá basarse en los diseños, alcances y las prioridades establecidas por la entidad en estos términos.

CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas aledañas y/o afectadas por el trazado de cada subsector vial modificado, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, índices de ocupación y construcción aplicable a los predios seleccionados. Área total y detalle de las áreas construidas y libres.

Se requiere el levantamiento topográfico previo en donde se detallen la línea de paramento o lindero del predio, bordes de vía, sardineles, líneas de alta tensión, postes, información vial, cercas, canales, arboles, etc. y el diseño resultante de la vía, con sus reas de reservas viales peatonales para proceder a hacer el levantamiento interno de los predios afectados por el trazado.

Previo al inicio de este trabajo de campo, el Contratista deberá desarrollar, con los profesionales que estime conveniente, principalmente las personas que estarán a cargo del desarrollo del trabajo de campo, una reunión de carácter obligatorio en la cual se hará una inducción del objeto contractual y su metodología.

En campo, el contratista deber informar a las autoridades municipales sobre los alcances de su trabajo respecto de la consultoría e igualmente generará las estrategias pertinentes para informar a la comunidad sobre el desarrollo de las visitas (fecha y hora aproximada) con el fin de asegurar la presencia de propietarios y generar el menor impacto posible.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Se realizarán visitas en cada predio (previa programación y coordinación del especialista y equipo predial), con los propietarios o poseedores. En esta visita el contratista debe brindar información clara y veraz sobre el proyecto, objetivo del levantamiento y elaboración de fichas y planos prediales, contenido de las mismas, la identificación del equipo de trabajo y solicitará la colaboración y apoyo para el acceso al predio, las mediciones y tomas fotográficas que serán pertinentes; en todo caso, la información que suministre el equipo predial será exclusivamente sobre el alcance de su trabajo.

El Contratista a través del equipo predial efectuará la localización técnica de cada franja requerida teniendo en cuenta los puntos de referencia (PR) inicial y Final, entre los cuales se encuentre ubicado el predio requerido, y estos hacen referencia a los puntos del predio más cercanos al eje de la calzada proyectada. Además, se debe indicar con una I: izquierda, D: derecha, la ubicación del predio en el sentido de origen del tramo vial.

Las medidas se darán en número entero y dos decimales. Para predios rurales y suelos de protección en hectáreas (Has.) y metros cuadrados (m2); para áreas urbanas, suburbanas, o de expansión urbana en metros cuadrados (m2).

Para el levantamiento de **áreas afectadas** se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El área total es referente a la extensión total del predio completo según documentos legales.
- El área requerida es aquella afectada por la rectificación de la vía y las obras necesarias para la ejecución del proyecto y que se encuentren por fuera del derecho de vía.

- El área sobrante susceptible de FTU (áreas que, por la forma, el tamaño o el uso), que no puedan ser desarrolladas por el propietario, deberán ser levantadas en su totalidad, y se incluirán en el plano predial. Previo a la determinación de estas áreas, para su aprobación deberá contar con la aprobación del Interventor o supervisor.
- Las construcciones deben determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda (casas), comercio (locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas). Las construcciones afectadas parcial o totalmente se deben levantar en su totalidad, especificando materiales, acabados, uso de las mismas, características especiales (tipo de cimentación, cubiertas, etc.), y deben estar registradas iniciando el cuadro de la descripción de construcciones requeridas en la ficha predial.
- El área construida es aquella afectada, total o parcialmente, por el proyecto, hace referencia al área total cubierta y únicamente a viviendas (casas), comercio (oficinas, locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas).
- Dentro de la descripción del área construida se debe especificar las características constructivas como son paredes, pisos, acabados, cubierta, cimentación, ventaneria, esta especificación se refiere al área cubierta, de existir corredor cubierto pero abierto, patios cubiertos, terrazas, etc. anexos a la construcción se deben tomar a parte como otro ítem con su descripción respectiva.
- Las enramadas, cobertizos, corredores cubiertos y similares no se consideran como construcciones sino como mejoras. Se incluirán las cercas, instalaciones varias, redes de servicios, acometidas, parqueaderos, zonas duras, etc. Cualquier tipo de mejora que esté dentro del área requerida.
- Las mejoras se considerarán así: Corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados, dependiendo del tamaño), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (metros lineales, altura), vallados (ancho, metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del predio. Se debe tener en cuenta que el constructor solamente repondrá la cerca que delimita el nuevo derecho de vía.
- Se considerarán: pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y/o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del corredor vial afectado con las características y medidas del caso.
- En el caso de afectación de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se hace la descripción y medición sobre este módulo, y además se debe relacionar como están integrados los módulos.
- Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semi- permanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie y su edad.
- Se levantarán fichas y planos prediales para las áreas destinadas como depósito de materiales sobrantes de la obra (Botaderos) autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto vial, para lo cual se deberá realizar la consulta correspondiente.
- Se recolectará con los propietarios la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los ítems señalados en el formato de ficha predial estructurada por el consultor y aprobada por la interventoría.

Para el levantamiento de áreas aledañas no afectadas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ubicación de los predios en una base cartográfica, tipo IGAC, donde se observen los predios colindantes a la vía. Es necesario validar la información con base en el levantamiento topográfico.
- Se recolectará con los propietarios la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los ítems señalados en el formato de ficha predial estructurada por el consultor y aprobada por la interventoría

SITUACIONES PARTICULARES

a. Para el caso de los minifundios (menos de una hectárea) se levantará el área total del predio. Cuando por razones del proyecto queden pequeñas áreas no afectadas y fragmentadas de la totalidad del predio, se levantará la información topográfica de dichas áreas.
b. Si el trazado de la vía afecta un predio en diferentes tramos, se levantará una sola ficha predial, incluyendo la totalidad de la zona requerida.
c. Si el predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas, relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas planas referidas al diseño geométrico de la vía y a la referencia general del proyecto. Se debe incluir un plano que contenga la afectación total respecto al Proyecto.
d. Para aquellos predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 m. Y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 20 m., del

borde del talud, se deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, para definir el manejo que se debe dar.

e. Cuando en un mismo predio, el terreno pertenece a un propietario y las construcciones, mejoras y cultivos a otro diferente, se elaborará una ficha predial por cada propietario y por dueño de mejora.
f. Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona afectada de un predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. En el caso que se encuentren cultivos y formen parte de la zona de influencia de la vivienda rural, y estos no sean afectados, pero la vivienda sea requerida, deberán aparecer medidos en la ficha predial, ya que se considera que estos cultivos forman parte de la huerta casera que genera sustento a la familia: cultivos de pan coger. También se consideran dentro de esta clasificación: frutales (unidades), cultivos de pan coger (unidades o metros cuadrados), etc.
g. En los casos donde las construcciones o mejoras se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, en esta área se registrarán solamente las construcciones, viviendas, mejoras y/o cultivos existentes, sin incluir el terreno.
h. En caso de presentarse inconsistencias entre los documentos del predio y el área requerida, se deberá informar a la entidad, para determinar la solución.

REGISTRO FOTOGRAFICO

Se tomarán los siguientes registros fotográficos: a) Vista general del predio respecto de la vía: panorámica, b) vista exterior e interior de la construcción, c) registro fotográfico de todas las mejoras existentes dentro de la zona requerida, d) para los cultivos se tomará un registro que permita apreciar la condición de los mismos. Los registros fotográficos deben contener la fecha de toma y una descripción. Las tomas fotográficas se requieren en formato JPG.

CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro de la jurisdicción respectiva o a través de las diferentes instituciones de orden local y nacional tales como: Alcaldías municipales, oficinas de planeación municipal, oficinas de notariado y registro, notarías, despachos judiciales, etc. El Contratista debe revisar la información jurídica de los predios y validar y/o complementar la documentación legal que haya sido suministrada por los propietarios.

El contratista debe solicitar copia de las planchas catastrales para superponer con los planos de predios que se afectan o no con el proyecto, indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados. Consultar y analizar los registros para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la zona (englobes y desenglobes). Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.

Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación. Los documentos mínimos a recolectar para los predios que resultan tener alguna afectación son los siguientes:

- Certificado de nomenclatura catastral.
- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar o no.
- Copia de escritura o títulos que permitan identificar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejorar, el documento legal expedido por autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.
- Copia de cédula de ciudadanía o Certificado de existencia y representación legal del titular de dominio (según corresponda a persona natural o jurídica)
- Certificado de tradición y libertad
- Copia de impuesto predial
- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar.

Nota: Para los predios adyacentes a la vía y que no sea necesaria la afectación no se deberá recopilar la documentación anterior, no obstante, si deberán ser tenidos en cuenta en las labores relacionadas en los capítulos anteriores de Plano general de predios, investigación técnica y levantamiento topográfico, esto con el fin de tener una base completa de todos los predios ya sean afectados o no afectados.

CAPÍTULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la investigación técnica y levantamiento de planimetría en campo y la información jurídica y catastral de cada inmueble. De ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Gestión de Compra se desarrollen sin inconvenientes.

Lo anterior implica que deben estudiarse los documentos jurídicos básicos de cada predio para que el objeto levantado topográficamente sea correspondiente, o en caso distinto emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

En los casos donde los linderos y área calculada difieran de los obtenidos de títulos, se debe consultar al interventor o supervisor del contrato para definir los procedimientos a seguir y en todo caso acompañar de una nota aclaratoria y/o sustentar con una certificación de cabida y linderos expedida por la autoridad catastral competente.

PLANOS PREDIALES

El plano predial es el espacio destinado para plasmar las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación.

El objetivo de plano, es poder calcular con detalle las áreas requeridas por el trazado de la vía o proyecto, y las características y estado de todo lo contenido en dicha zona de tal manera que en la etapa de los avalúos los peritos valuadores tengan la información necesaria para hacer una valoración real de cada uno de los elementos que conforman el bien inmueble.

En el plano se relacionan gráficamente características tales como el lindero del predio y la geometría de los lotes adyacentes, los cuerpos de agua, las zonas verdes, árboles, arbustos, construcciones, características topográficas como puntos de referencia, mojones, postes, vértices topográficos, y sobresale la marca de la zona afectada o zona a adquirir que debe estar achurada con el fin de indicar dicha zona.

En el espacio del dibujo también se relacionan características técnicas indispensables como la grilla, la cual debe marcar las coordenadas respectivas, un cuadro de coordenadas que indique los puntos que se colocan en los linderos y las distancias entre cada punto, y dichos puntos deben ser marcados con números y el predio debe ser marcado consecutivamente y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj con el fin de tener un mejor entendimiento del plano.

A continuación, se detalla la elaboración de los planos prediales:

- Se entregará este producto en escalas 1:200, 1:500, 1:1000, de acuerdo con el formato suministrado por la entidad o aquel que proponga la consultoría con la aprobación de la interventoría, y teniendo en cuenta el área con la que el predio cuente, diligenciando el cuadro de información requerida para cada predio, previamente confrontado con los documentos jurídicos básicos y con el Número de Ficha Predial.
- El plano del predio debe aparecer en una posición central con respecto al formato y debe contener dos juegos de coordenadas como mínimo en esquinas opuestas de tal forma que faciliten una digitalización y calibración de tableta en caso de ser necesario. La norte debe estar orientada siempre hacia arriba a la izquierda y la nomenclatura domiciliaria de este y de los predios colindantes debe aparecer perpendicular a la línea de manzana y el texto centrado sobre esta línea, en la manzana catastral, el área afectada debe aparecer achurada.
- Los datos que incluye la ficha y el plano referentes a la información predial se obtienen del Certificado Catastral del predio, de la Escritura Pública y/o del Certificado de Tradición y Libertad, y deben ser actualizados.
- El cuadro de coordenadas se diligencia en el espacio asignado para tal fin en el formato del plano predial.
- Además, llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y áreas afectadas.
- Se indicará el norte geográfico claramente, dibujándolo en cada uno de los planos.
- Se dibujarán los accidentes geográficos como ríos, quebradas, vías, caminos veredales, servidumbres o referencias, en los layers determinados para tal fin en el archivo digital del dibujo, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el formato del Contratista, con el fin de facilitar la ubicación del predio y especificar claramente los detalles y accidentes geográficos cercanos o afectados por el corredor vial.
- Si el predio es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río, para el respectivo avalúo posterior. De todas maneras, en alguna parte del plano predial se debe anotar el área de la ronda de río que será afectada por el proyecto. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto - Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio, definida en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- El plano en su totalidad deberá ir acotado y con los PR's entre los cuales se ubique el predio afectado con referencia al eje de la vía proyectada.
- El plano predial debe diferenciar corredores viales existentes con la vía y la vía proyectada.
- El área requerida deberá estar referenciada en un cuadro de coordenadas planas.
- Las convenciones deben definir claramente cada una de las variables que contenga el piano y dibujadas a color, como son: eje definitivo, vía actual, construcciones, linderos, cercas, árboles, accidentes geográficos, etc.
- El área requerida debidamente resaltada, subrayada o demarcada.
- El cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión o vértices del predio requerido.

- El plano deberá ir en una hoja tamaño carta, debe contener los predios circundantes al área requerida con el nombre de los propietarios, de tal forma que facilite la identificación de los linderos. En los casos en que no sea posible levantar el plano en una sola hoja, se dibujara el plano por sectores en varias hojas tamaño carta y en las mismas se podrá hacer la aclaración de linderos de cada sector, teniendo en cuenta que entre plano y plano debe existir un traslapo que permita continuar y entender el plano, PR de ubicación del área requerida, la cual ir debidamente resaltada, subrayada o demarcada; este plano deber estar debidamente firmado por el responsable del proyecto por parte del consultor.
- El rótulo contendrá: nombre de la entidad, Contratista, nombre del proyecto, propietario, número del predio, área requerida, la fecha, escala numérica, así como un Cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión del predio requerido.
- El área de rótulo debe contener la información básica del inmueble que se relaciona a continuación:

a. Entidad Contratante.
b. Nombre del Propietario del predio o del poseedor.
c. Nombre del Proyecto
d. Consultor que lleva a cabo el trabajo de predios.
e. Nombre y Matricula del Ingeniero o Topógrafo responsable

- Cuadro de Áreas donde se discrimina el Área Total (Área estipulada en los títulos de adquisición o tradición del inmueble), Área Requerida o Afectada y Área Construida.

    a. Sector de acuerdo al proyecto vial y número de plano o consecutivo de ficha.
    b. Fecha de entrega y escala numérica.
    c. Cuadro de Convenciones que se especifica a continuación.

I. Borde de Vía Proyectada
II. Eje vía proyectada
III. Eje vía existente
IV. Derecho de Vía
V. Lindero
VI. Cercas
VII. Área Requerida
VIII. Área Construida requerida
IX. Mejoras existentes.
X. Postes
XI. Árboles.
XII. Accidentes geográficos si son necesarios

Las especificaciones de cada una de las características técnicas de las convenciones se explicarán en el apartado de layers y elementos de dibujo.

El contratista presentará igualmente un informe de poligonales que contenga

a. Carteras de campo
b. Certificaciones de coordenadas IGAC
c. Esquema de poligonales
d. Memorias de cálculo y ajuste de la poligonal
e. Listado de coordenadas ajustadas
f. Registro Fotográfico de los mojones de referencia a los cuales se amarre el levantamiento topográfico
g. Descripción en formato INVIAS de los puntos materializados y de las Referencia

FICHAS PREDIALES}

La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio, ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como son: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, numero catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR 's) o kilómetros (KM) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cédula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la enajenación voluntaria del predio.

A continuación, se detalla el diligenciamiento del formato de ficha predial:

- Las fichas prediales se identificarán con el número del predio de acuerdo a su ubicación con respecto a los PR'S (puntos de referencia entre los cuales esté ubicado el predio requerido con relación al eje de la vía proyectada y corresponden a los puntos más cercanos a dicho eje) y en forma ascendente, ejemplo: 001, 002, indicando con I: izquierda o D: derecha, dependiendo su ubicación en sentido ascendente con respecto al abscisado de la calzada proyectada.
- La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el proyecto.
- Si en el transcurso de la compra de los predios surgen algunas divisiones dentro de un mismo predio o áreas adicionales, estas fichas se enumeran de la siguiente manera: 001A, 0018, 001C, etc. En caso que se generen dos o más fichas en uno de estos predios por ajuste de información u otra causa, su identificación será así: 001A-1 o 001B-2, etc.
- La fecha de inicio, hará relación al levantamiento de la información en campo y la Fecha Final, hará relación a la entrega de la ficha a la entidad.
- En la casilla "Nombre del sector", se indicará el nombre del sector donde se desarrollan los trabajos.
- La identificación del predio deberá corresponder a lo que establecen los documentos jurídicos, con su respectiva dirección y/o nombre del predio, vereda, municipio y departamento.
- En la casilla "Nombre del propietario" se debe consignar el que aparece en el certificado de tradición y libertad actualizado, con su respectivo documento de identificación y si posee algún número telefónico, celular o e-mail para su posterior ubicación.
- Los datos jurídicos contenidos en la ficha predial, deben corresponder a los documentos jurídicos soportes de la ficha.
- En la identificación del predio correspondiente a la casilla "tipo de predio", se debe tener en cuenta la implementación de la Ley 388 de 1997, la cual en su capítulo IV, artículos 30 al 35, establece la clasificación del suelo para municipios y distritos así: suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural, suelo suburbano, y suelo de protección, reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- La ficha deberá contener los linderos del área requerida por tratarse de una vía a cargo de esta Entidad, con su longitud en metros lineales y el respectivo propietario colindante. Los linderos serán descritos con base a distancias perimetrales y coordenadas, las cuales deberán ser amarradas al sistema de coordenadas geográficas del país, e irán en el plano así: - NORTE - ORIENTE - SUR - OCCIDENTE - COLINDANTE - DISTANCIA.
- Los elementos constructivos se especificarán haciendo una descripción general de: estructura, muros, cubierta, pisos, baños, cocina, servicios públicos, equipos adicionales, acabados y estado de conservación general.
- El inventario de especies deberá contener el tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie.
- La fecha hará referencia al día de entrega de la ficha predial a la entidad.
- La ficha predial debe ser firmada por quien elabore el trabajo de campo, con su respectiva matrícula profesional y será responsable de los datos contenidos en ella y además debe ser avalada por el Consultor, quien será el responsable para las aclaraciones o reclamaciones del caso, por parte de la entidad.

Nota 1: Para el caso de las fichas de predios no afectados por el mejoramiento de la vía, el consultor deberá proponer el contenido de las fichas prediales abarcando la mayor cantidad de información posible antes descrita.

PLANO DE LEVANTAMIENTO GENERAL O TIRA TOPOGRÁFICA

Entregar en medio impreso a Escala: 1:1000 o ajustable a la longitud del proyecto y fácilmente visible. Contiene los niveles (Layar o Capas) señalados en el Cuadro de presentación de la información anexo, debe informar adicionalmente de los sitios de interés (como colegios, iglesias, hospitales, etc.) existentes alrededor del proyecto.

La información en medio magnética se entregará una (1) copia, en C.D en extensión AutoCAD versión actualizada, en formato DWG y DXF siguiendo las instrucciones del Cuadro anexo (Layer, tipos de línea, etc.).

CARPETAS INDIVIDUALES

El consultor deberá hacer entrega de carpetas individuales para cada predio, y la portada de la misma deberá contener la siguiente información:

a. Logos institucionales.
b. Nombre del Proyecto con el Sector y PR entre los cuales está ubicado el sector.

c. No. de Ficha Predial
d. Nombre del Propietario o del poseedor.
e. No. del Contrato
f. Nombre del Consultor
g. Fecha

Cada carpeta debe contener la siguiente información:

a. Ficha y plano predial y documentos soporte de estos según especificaciones ya relacionadas.
b. Certificado de nomenclatura catastral
c. Copia de la plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas, pero al mismo tiempo).
d. Registro fotográfico del predio impreso.
e. Copia de los títulos que permitan determinar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejorar, el documento legal expedido por la autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.
f. Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio o certificado de existencia y representación legal, en caso de que se trate de una persona jurídica.
g. Certificado de tradición y libertad
h. Copia de impuesto predial
i. Constancia de solicitud de los documentos que no se aporten al expediente, en caso de no ser posible obtenerlos y respuesta de la respectiva entidad a dicha solicitud.
j. Certificación de visita predial firmada por el propietario o su representante y el Consultor.

Nota: Para el caso de los trabajos de predios no afectados por el mejoramiento de la vía, el contratista deberá proponer los elementos a utilizar abarcando la mayor cantidad de elementos antes descritos y que permitan obtener los resultados definidos en el presente documento.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Contratista debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de avalúo, negociación, enajenación voluntaria o expropiación de los predios.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen.

VOLUMEN VI. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS PARA LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO

CAPÍTULO 1. OBJETIVO

Proporcionar la información de ingeniería necesaria para conocer las Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos, Cronograma de trabajo y de inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución del proyecto.

ALCANCES

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.

a) Calcular las cantidades de Obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.

b) Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
c) Definir las especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.
d) Elaborar los Análisis de Precios Unitarios teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción, así como lo definido en las especificaciones particulares.
e) Calcular el A.I.U.
f) Calcular el Presupuesto oficial para la obra según cotizaciones realizadas en las zonas de estudio.
g) Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

Las siguientes actividades de obra que se contemplan son estimadas y pueden ser requeridas, se utilizan de acuerdo al histórico de obras que ha ejecutado EPUXUA, así mismo, estas actividades pueden variar incluyendo nuevas de acuerdo a la necesidad presente en los tramos viales a ejecutar.

ACTIVIDADES DE OBRA

1	**VIAS**	**UNIDAD**
1.1	Cerramiento provisional con polisombra verde – Altura 2,10 m	m
1.2	Localización, replanteo y control topográfico permanente durante la ejecución de obra	m2
1.3	Demolición pavimento asfaltico (incluye cargue) no incluye transporte y disposición final de sobrantes	m3
1.4	Transporte, cargue y descargue de material producto de demolición, excavación y materiales granulares, incluye movilización hasta sitio de disposición o frente de obra según corresponda	m3-Km
1.5	Excavaciones varias sin clasificar, (incluye cargue), no incluye transporte y disposición de material sobrante	m3
1.6	Excavaciones manual en material común (incluye cargue), no incluye transporte y disposición de material sobrante	m3
1.7	Derecho de botadero de escombros en sitio autorizado por entidad ambiental competente.	m3 en sitio autorizado por la
1.8	Perfilada y compactación de subrasante	m2
1.9	Suministro e instalación de geotextil no tejido tipo NT-2000, destinado a estabilización, filtración y separación de capas granulares	m2
1.10	Suministro, transporte, extendido y conformación de rajón con tamaño nominal entre (30–50 cm)	m3 12” y 20”
1.11	Suministro, transporte, extendido, conformación, humectación y compactación de SBG-C, de acuerdo con la Norma IDU vigente	m3 Subbase Granular
1.12	Suministro, transporte, extendido, conformación, humectación y compactación de de acuerdo con la Norma IDU vigente	m3 Base Granular BG-C,
1.13	Suministro y aplicación de riego de imprimación con emulsión asfáltica, incluye preparación de superficie	m2
1.14	Suministro, transporte, colocación y compactación de mezcla densa tipo MD-25, con cemento asfáltico conforme a especificaciones técnicas vigentes.	m3 elaborada
1.15	Suministro, transporte, colocación y compactación de mezcla densa tipo MD-19, con cemento asfáltico conforme a especificaciones técnicas vigentes.	m3 elaborada
1.16	Suministro, transporte, colocación, vibrado y acabado de concreto hidráulico MR-38 para pavimento rígido, asentamiento 4” (10 cm), incluye suministro e instalación de acero de transferencia.	m3
1.17	Corte mecanizado de pavimento asfáltico mediante disco diamantado para conformación de juntas o bordes de intervención	ml

1.18	Construcción de recubrimiento en concreto Clase D, con resistencia f'c = 3000 psi, para protección estructural de tuberías de alcantarillado en elevaciones, incluye suministro de materiales, formaleta, colocación, vibrado, curado, herramientas y mano de obra	m3	
1.19	Reparación de acometida domiciliaria de acueducto en tubería PF + UAD, diámetro 1/2", incluye suministro de materiales y mano de obra	Un	
1.20	Instalación de plafonado provisional en pozo de inspección mediante planchones de madera de 5 cm de espesor, apoyados sobre dos maderas rollizas de 6", incluye suministro de materiales, instalación y retiro posterior	Un	
1.21	Aplicación de imprimante base para demarcación vial horizontal.	ml	
1.22	Demarcación horizontal de líneas de borde y eje con pintura acrílica en frío tipo tráfico.	ml	
1.23	Aplicación de imprimante base para demarcación vial horizontal.	m2	
1.24	Demarcación horizontal con pintura en frío tipo tráfico.	m2	
1.25	Nivelación y ajuste de pozo de inspección Ø 1,20 m (E=0,25 m; H=0,21 m), incluye demolición parcial, reconstrucción y pañete interior.	Und	
1.26	Suministro e instalación de sardinel prefabricado en concreto tipo A-10 (0,50 x 0,20 x 0,80 m), incluye materiales y mano de obra.	ml	
1.27	Suministro e instalación de bordillo prefabricado en concreto tipo A-80 (0,35 x 0,20 x 0,80 m), incluye materiales y mano de obra.	ml	
1.28	Suministro e instalación de sardinel prefabricado Ref. A-100 20*50*59 incluye materiales y mano de obra	ml	
1.29	Suministro e instalación de sardinel prefabricado Ref. A-85 20*35*80 incluye materiales y mano de obra	ml	
1.30	Suministro e instalación de señal vertical Grupo I de 0,60 x 0,60 m con poste metálico de 3,50 m, incluye materiales y mano de obra.	Un	
2	**ALCANTARILLADO**		
2.1	suministro, transporte e instalación de tubería estructurada en PVC tipo novafort dn 160 mm (6")	ml	
2.2	suministro, transporte e instalación de tubería estructurada en PVC tipo novafort dn 200 mm (8")	ml	
2.3	suministro, transporte e instalación de tubería estructurada en PVC tipo novafort dn 250 mm (10")	ml	
2.4	suministro, transporte e instalación de tubería estructurada en PVC tipo novafort dn 315 mm (12")	ml	
2.5	suministro e instalación de silla de derivación tipo yee en tubería principal, dn 8" x 6", incluye kit completo, accesorios, empaque y mano de obra	un	
2.6	suministro e instalación de silla de derivación tipo yee en tubería principal, dn 10" x 6", incluye kit completo, accesorios, empaque y mano de obra	un	
2.7	suministro e instalación de silla de derivación tipo yee en tubería principal, dn 12" x 6", incluye kit completo, accesorios, empaque y mano de obra	un	
2.8	Suministro, transporte y colocación de material triturado 1/2" (TR-1/2") para cama y atraque de tubería de alcantarillado	m3	
2.9	Suministro, transporte e instalación de sumidero prefabricado tipo SL-120 en concreto reforzado para drenaje pluvial.	Und	

2.10 Construcción de caja de inspección de 0,60 x 0,60 m en mampostería de ladrillo, incluye tapa y marco en concreto reforzado. H=0,60 M Und

2.11 Placa de cubierta prefabricada para pozo d=1,70m incluye tapa para pozo d=0,70m de acuerdo a especificaciones EAAB Und

Las actividades de obra que se referencian anteriormente, pueden ser tomadas de la cartilla ICCU para el año 2026, con sus respectivos precios de referencias, también las actividades que no se encuentren referenciadas pueden ser calculados los precios entregando los análisis de precios unitarios para dicha actividad en el marco del presente proceso.

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, vigentes a la fecha de realización del estudio.

El contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades. Se debe presentar con esquemas que permitan identificar de donde se obtiene dicha cantidad.
b) El Contratista elaborará especificaciones particulares para aquellos trabajos que no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales, o cuando las características especiales de la obra requieran su modificación. Las especificaciones particulares deben incluir, además, criterios ambientales y de aceptación/ rechazo/ multas. Estas especificaciones deberán ser avaladas por la interventoría.
c) Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.
d) Finalmente, para efectos de hacer seguimiento a la ejecución de las obras de una forma integral se clasificarán los ítems de obra por Grandes Partidas de Pago como se describe a continuación: Preliminares (PR), Excavaciones y Explanación (E), Obras de drenajes (OD), Estructura de Pavimento (P), Conservación, Obras Varias (COV), entre otros según lo defina el contratista previa aprobación por la interventoría.

CAPÍTULO 3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios, el Contratista debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales de Construcción establecidas por INVIAS y las Especificaciones Particulares definidas en el estudio.

a) Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios.
b) Condiciones que afectan los rendimientos, como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, que inciden en el cálculo del costo de los equipos y por ende en el precio unitario.
c) La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.
d) Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta el operador y el ayudante.
e) Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento.)
f) Para la determinación de los Precios Unitarios de m³ de los materiales para la estructura de pavimento como subbase, base y mezcla asfáltica, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por m3-Km., siendo este m3 compacto.
g) En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
h) Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.
i) Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las especificaciones establecidas (Generales y Particulares).
j) Se debe incluir un anexo que contenga: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.
k) Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.
l) Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.

m) Para la realización de los análisis de precios unitarios (APU) deben ser tenidos en cuenta las condiciones geográficas, las fuentes de materiales, el recurso de la mano de obra de cada sector vial, por lo que es posible que los precios unitarios para un mismo ítem de pago puedan variar entre sectores y/o tramos viales considerados en el estudio.

CÁLCULO DE LOS ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (A.P.U)

Para el cálculo de los análisis de precios unitarios se pueden utilizar los referenciados en la cartilla ICCU para el año 2026, adicionalmente si no se encuentran las actividades anteriores en los precios de referencia, se pueden soportar bajo 3 cotizaciones como se establece para este tipo de procesos.

Para el cálculo del presupuesto de los estudios y diseños, se retomó la información establecida en el contrato interadministrativo, como se observa en el estudio de mercado para el proceso 2377-2025, debido al cambio de vigencia se cotizo con el mismo alcance y actividades establecidos en dicho documento.

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE A.P.U

Cálculo del costo de los Materiales

Precios

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por mínimo Tres (03) cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U.

Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

Cantidad

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompaña los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3.

En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

Valor de los materiales

El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

Cálculo del costo de la mano de obra

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

Costo de la mano de obra:

En primer lugar, se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en maestros, oficiales y ayudantes y asignado el salario a cada uno de ellos.

Adicionalmente, se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se debe incluir en el cálculo del factor prestacional.

Análisis de cuadrillas - Rendimientos

Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros - oficiales - obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

Valor de la mano de obra

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del costo del equipo

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

a) Tarifa horaria del equipo:

En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica. Los precios de los equipos deberán estar respaldados por mínimo dos cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del transporte para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del parqueo que se requiera.

Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

a) Rendimiento del equipo:

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo, es necesario considerar las reducciones por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además, es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. Se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.

b) Valor del equipo:

El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento que se calculó para el ítem analizado.

Valor del transporte o acarreo

a) Costo del acarreo por unidad de longitud:

El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

a) Valor del acarreo:

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del A.P.U.

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El valor obtenido en el costo directo del APU, debe ser redondeado a la unidad de peso, (sin centavos).

CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las Especificaciones. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El valor de cada actividad se determina con la operación matemática de multiplicar la cantidad de obra de la respectiva actividad por su valor unitario, este valor debe redondearse a la unidad del peso. (sin centavos). La suma de estas actividades dará como resultado el valor del presupuesto básico o costo directo.

Al valor obtenido de la administración, utilidad e imprevistos debe ser redondeado a la unidad del peso. (sin centavos).

El total del presupuesto será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

El presupuesto oficial total, será la suma de los presupuestos obtenidos de cada tramo.

El presupuesto de cada tramo corresponderá a la suma de los presupuestos de cada sector vial que lo integra.

La suma de las actividades a desarrollar en cada sector dará como resultado el presupuesto del respectivo sector vial.

Será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

Nota 1: Todas las actividades definidas deben contar con su correspondiente APU.

Nota 2: No se deben definir valores globales en el presupuesto y cada precio definido debe contar con una discriminación detallada de donde se obtiene el valor.

CÁLCULO DEL A.I.U.

El Contratista presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra (sectores viales) con respecto a los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de este propósito:

a) Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto en cada uno de los sectores
b) La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
c) El **monto** de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
d) Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
e) Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
f) Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).
g) La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

Nota: No se deben definir valores globales en el presupuesto y cada precio definido debe contar con una discriminación detallada de donde se obtiene el valor.

Gastos Generales:

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

h) instalaciones:

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

i) Personal Administrativo:

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

j) Equipo de Apoyo:

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración, etc.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

k) Varios:

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos, etc.

l) Costo Directo:

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

m) Entrega Material:

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

n) Porcentuales:

Son los costos que dependen del precio de venta, se deben relacionar e indicar el porcentaje respectivo.

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad, etc.

o) Cálculo del A.I.U. y del precio de venta:

Con todos los datos anteriores y utilizando las fórmulas descritas en este capítulo, procedemos a calcular el A.I.U. y el precio de venta de venta del proyecto.

Nota: No se deben definir valores globales en el presupuesto y cada precio definido debe contar con una discriminación detallada de donde se obtiene el valor.

OTROS ÍTEM DEL PRESUPUESTO

El contratista debe entregar, junto con los ítems antes mencionados, los siguientes presupuestos:

p) **Presupuesto de PMT:** El **contratista** deberá estimar el presupuesto el PMT según como se definió en el Volumen II.

q) **Presupuesto de PAGA.** El **contratista** deberá estimar el presupuesto el PAGA según como se definió en el Volumen XI.

DETERMINACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO

Se deberá definir la ruta crítica del proyecto (secuencia de actividades con holgura libre cero) del proyecto que permita establecer el tiempo de ejecución real del mismo. Se deben tener en cuenta los factores limitantes propios del proyecto o externos al mismo, que afecten su ejecución. Se considerarán los recursos asignados a las diferentes actividades, así como las duraciones fijas y dependientes de los recursos.

DIAGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT

Se debe presentar para aprobación de la interventoría el diagrama de barras o Gantt que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades del proyecto. La ruta crítica estará identificada por flechas y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-críticas. Se deberán identificar de igual forma los eventos o puntos de control de la programación.

FLUJO DE INVERSIÓN

En el flujo de inversión del proyecto se debe presentar la distribución de los recursos financieros en el tiempo para cada uno de los capítulos o ítems de grandes partidas, definidos previamente.

PRODUCTOS ENTREGABLES

r) El contratista deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos, cotizaciones, discriminación del factor multiplicador, discriminación del factor prestacional).
s) El Contratista deberá entregar como producto la programación de obra inicial, Línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno del software del mercado como Project, primavera o similar, adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.
t) Se recomienda implementar software como el desarrollado por CONSTRUDATA, GUAFA o similares para presupuestación.
u) El contratista deberá entregar un presupuesto (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones, etc.) por cada tramo en volúmenes separados los cuales contendrán los presupuestos de cada sector que comprende el tramo.
v) El contratista deberá entregar el procedimiento constructivo propuesto para la ejecución del proyecto, asegurando correspondencia con las actividades definidas en el presupuesto y las especificaciones técnicas.
w) El contratista deberá entregar el flujo de caja de inversión propuesto para la ejecución del proyecto, asegurando correspondencia con las actividades definidas en el presupuesto.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Contratista deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

Nota 1: Los productos generados por parte del Contratista en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilará por sector en un tramo, que a su vez se agruparán por tramos.

Nota 2: Debido a la diversidad de fórmulas que se puede aplicar para el análisis de este volumen, el Contratista deberá justificar la metodología y las fórmulas empleadas en el desarrollo del volumen.

Nota 3: El volumen deberá ir firmado por el profesional responsable en la elaboración del estudio, el cual será actualizado en cada versión.

Nota 4: El contratista deberá realizar la entrega a la entidad de la totalidad de los archivos fuente donde se puedan revisar los cálculos, programaciones y modelaciones realizadas, con el fin de verificar en el formato fuente editable utilizando para la generación del volumen

INFORME FINAL EJECUTIVO

CAPÍTULO 1. INFORME FINAL

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

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

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del sector vial, el contratista deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1079 del 2015 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, 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.

Los productos a entregar por parte del consultor se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio, lo mismo que por cada tramo vial.

3.2. CONDICIONES TÉCNICAS MINIMAS REQUERIDAS

3.2.1 EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

El proponente deberá acreditar la ejecución de: Tres (03) contratos inscritos en el Registro Único de Proponentes, cada contrato deberá estar clasificado en alguna de las siguientes opciones de codificación:

72 10 33 Servicios de mantenimiento y reparación de infraestructura.
72 14 11 Servicios de construcción y revestimientos y pavimentación de infraestructura

El valor ejecutado resultado de la sumatoria de los tres (03) contratos, deberá ser igual o superior a 1.0 veces el valor del presupuesto oficial expresado en S.M.M.L.V

- Por lo menos un (01) contrato debe certificar haber ejecutado actividades de diseño y/o estudio de pavimentos para vías urbanas
- Por lo menos un (01) contrato debe certificar haber ejecutado actividades de concreto hidráulico para pavimentos.

Adicional en los contratos anteriormente presentados, se deberá acreditar que se realizaran como mínimo las siguientes actividades sumadas:

DESCRIPCION	UND
SUBBASE GRANULAR	M3
BASE GRANULAR TIPO IDU	M3
MEZCLA DENSA EN CALIENTE	M3
CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR	M3
FRENTES DE OBRA	UND

El proponente deberá acreditar la experiencia mínima aquí solicitada, la cual será directamente verificada en el Registro Único De Proponentes (RUP); para tal efecto el proponente deberá diligenciar el Formulario “Experiencia Del Proponente”.

Para acreditar la información adicional de la experiencia acreditada y que no es objeto de verificación y registro por parte de las Cámaras de Comercio como el caso de los objetos, ejecución de los ítems y cantidades específicas dentro de los contratos soporte de la experiencia, se deberán adjuntar los documentos que así lo comprueben como copia del contrato junto con sus actas de obra y/o acta de recibo final y/o acta de liquidación en donde se pueda verificar la condición de ejecución requerida.

A fin de que se consideren idóneos, los documentos que acrediten la información anterior deben permitir verificar, como mínimo, los siguientes datos:

a) Numero de consecutivo de registro de la experiencia en el RUP.
b) Nombre del contratista
c) Porcentaje de participación en la ejecución.
d) Nombre del contratante.
e) Objeto del contrato
f) Valor ejecutado del contrato.
g) Fecha de inicio y fecha de terminación.
h) La demás información que en los Datos de la Licitación se indiquen de manera expresa que debe obrar en la documentación soporte.

Para tales efectos será aceptable, entre otros, cualquiera de los siguientes documentos:

• Certificaciones expedidas por la entidad contratante junto con la copia del respectivo contrato, o copia total de los contratos junto con su acta de liquidación o de recibo final.

Las certificaciones podrán ser expedidas por entidades públicas o privadas. En caso de entidades públicas, la certificación deberá suscribirla el respectivo ordenador del gasto o el funcionario autorizado. Si corresponde a entidades privadas, la certificación deberá suscribirla el representante legal, contador, o el revisor fiscal si es el caso, o por la persona competente o designada para tal fin por parte del contratante. Además, deberá adjuntarse la copia del pago del impuesto de timbre cuando el valor del contrato acreditado así lo requiera, la respectiva licencia de construcción para el caso de las obras y copia del contrato.

Cuando la experiencia del proponente provenga de contratos privados que hayan tenido como objeto la construcción de obras con destino a una entidad pública, cualquiera que sea su naturaleza, adicional a la documentación que soporta la información del respectivo contrato privado, deberá aportarse copia del contrato primario suscrito por la entidad pública que genera le necesidad de la ejecución de las obras así como sus respectivas actas de liquidación y/o recibo final y/o certificación en donde conste la misma información certificada a partir del contrato privado con el que se acredita la experiencia y la información reportada tanto en el contrato primario y sus documentos como en el contrato privado debe coincidir.

Para el caso de las figuras asociativas, la experiencia solicitada, puede ser aportada por cualquiera de sus integrantes. La experiencia obtenida en virtud de consorcios o uniones temporales se tendrá en cuenta de acuerdo con el porcentaje de participación en la respectiva figura asociativa.

Nota 1: Los frentes de trabajo deben ser varios y simultáneos.

3.2.2 REQUISITOS PERSONAL

1. Presentar en físico a los tres (3) días hábiles de la suscripción del acta de inicio, el personal mínimo no habilitante, profesional y técnico exigido y calificado en la propuesta, para la ejecución del contrato con el que se adelantará el proyecto, dicho personal será verificado por la interventoría asignada y presentado ante EPUXUA E.I.C.E.
2. Suministrar el personal mínimo exigido, así como el que adicionalmente se requiera para dar cabal cumplimiento al objeto del contrato en el plazo estipulado, sin que ello represente valor adicional alguno a EPUXUA E.I.C.E, de lo cual se entenderá incluido su costo en la propuesta económica que presente el interesado.
3. Garantizar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vincula al proyecto. De comprobarse que la dedicación es inferior a la estipulada en los documentos contractuales se aplicarán las multas y/o sanciones a que haya lugar.
4. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los documentos contractuales para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

5. El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del Contrato.
6. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
7. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
8. El CONTRATISTA se obliga durante el desarrollo del contrato a mantener al director del Proyecto y demás personales aprobados por la INTERVENTORÍA.
9. El director del proyecto deberá tener autonomía para actuar en nombre del CONTRATISTA, para decidir con el Interventor y el supervisor designado por EPUXUA E.I.C.E cualquier asunto de orden técnico o administrativo en desarrollo del Contrato, siempre que sus decisiones no impliquen modificaciones en las condiciones contractuales.
10. El director de obra hará presencia de manera física a los comités de obra y reuniones que requiera el supervisor designado por EPUXUA E.I.C.E.
11. Garantizar que todos los profesionales a quienes se les asignen labores en desarrollo del contrato cuenten con matrícula o tarjeta profesional vigente, para el personal que aplique según las normas colombianas.
12. Emplear personal técnico o profesional, según corresponda, de conformidad con lo establecido en los términos de referencia y en el contrato respectivo, garantizando que se encuentra en óptimas condiciones físicas y mentales para el desarrollo de las actividades asignadas.
13. Responder por haber ocultado al contratar inhabilidades e incompatibilidades o prohibiciones o conflicto de intereses o por haber suministrado información falsa.
14. Presentar mensualmente al INTERVENTOR, las respectivas afiliaciones o soportes de pago al sistema de seguridad social integral y ARL de su personal.
15. EPUXUA E.I.C.E se reserva el derecho de solicitar el cambio de los profesionales en caso de verificar que los propuestos no tienen la disponibilidad de tiempo necesaria para cumplir lo solicitado para el desarrollo de las obras por estar vinculados a otros proyectos.
16. Deberá en todo momento contar con los recursos humanos y físicos en cantidad, idoneidad, capacidad y disponibilidad suficientes para dar cumplimiento a sus obligaciones contractuales.
17. El contratista deberá garantizar Mano de obra calificada y No calificada del Municipio de Soacha:

3.2.3 MANO DE OBRA CALIFICADA

En relación a la mano de obra total requerida para ejecutar el objeto contractual, se debe destinar a la ejecución del contrato un porcentaje no inferior al cinco por ciento (8 %) de mano de obra calificada, destinado a la ejecución del Contrato. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

➢ Serán considerados como mano de obra calificada, para efectos de cumplir esta obligación, aquellas personas que cumplan alguna de estas dos condiciones: i) tengan títulos profesionales, técnicos, tecnólogos, cursos, o certificaciones de conocimientos propios para desempeñar una actividad u oficio en particular, o, ii) experiencia en el desempeño de una actividad u oficio en particular que permita validar su experticia en la materia.

Las personas con nivel de educación profesional o superior propios de la región no son de obligatoria contratación en la ejecución del proyecto, sin perjuicio que el Contratista considere la posibilidad de contratar y vincular al proyecto profesionales de la región, mediante los cuales podría cumplir el porcentaje mínimo exigido anteriormente

La ejecución del Contrato requiere la aportación y coordinación de recursos humanos y físicos por parte del Contratista.

3.2.4 MANO DE OBRA NO CALIFICADA

Destinar a la ejecución del contrato un porcentaje no inferior al quince por ciento (15 %) del total del personal del contratista de obra, destinado a la ejecución del Contrato. En todo caso deberá cumplir con las siguientes condiciones:

➢ En todo caso el cinco por ciento (5 %) de la mano de obra no calificada del municipio, destinada a la ejecución del contrato, serán mujeres.
➢ En todo caso el cinco por ciento (5 %) de la mano de obra no calificada, destinada a la ejecución del contrato, serán jóvenes del municipio, entre los 18 y los 28 años, priorizando a aquellos que no tienen experiencia relacionada con la labor a contratar.
➢ En todo caso el cinco por ciento (5 %) de la mano de obra no calificada, destinados a la ejecución del contrato, serán personas adultas del municipio, mayores de 29 años.

Parágrafo: El Contratista será responsable de realizar capacitaciones, inducciones o actividades que permitan alcanzar el aprendizaje de la labor a realizar y de esta manera lograr calificar al personal en el oficio en cuestión.

3.2.5 FRENTES DE OBRA

Por cada frente de obra se establece el siguiente personal:

Residente de obra: Responsable de producción, programación, coordinación, calidad, avance del frente. Normalmente: 1 por frente principal

Ingeniero auxiliar: Responsable de control diario, cantidades, bitácora, seguimiento operativo.

Topógrafo: Encargado de: replanteos, niveles, ejes, control geométrico.

Usualmente: 1 topógrafo y 2 cadeneros

Inspector SST: Controla: seguridad industrial, ATS, permisos, señalización, uso de EPP.

En urbano es prácticamente obligatorio por frente.

Inspector de calidad / laboratorio: Controla: compactación, granulometría, temperatura asfalto, concreto, densidades.

2. Personal operativo

Maestro de obra: Coordina: cuadrillas, rendimientos, secuencia constructiva

Normalmente: 1 por frente

Operadores de maquinaria: Dependiendo del frente: excavadora, retroexcavadora, vibrocompactador, motoniveladora, pavimentadora, mini cargador, según cantidad según equipos activos.

Oficiales: Oficial de construcción: Ejecutan: formaletas, sardineles, cámaras, redes, acabados, entre otros.

Ayudantes de obra: Apoyan: limpieza, herramientas, señalización, excavaciones manuales, entre otros.

3. Personal de tránsito y señalización: Muy importante en vías urbanas.

Paleteros / auxiliares de tráfico, Auxiliar de tráfico: Controlan: paso vehicular, peatones y cierres parciales.

Señalizadores PMT - Señalizador vial

Instalan: conos, barreras, señales temporales

Personal por frente urbano

Frente de reconstrucción vial urbana (300–500 m)

Equipo técnico

Cargo	Cantidad
Residente	1
Ingeniero auxiliar	1
Topógrafo	1
Cadeneros	2
Inspector SST	1
Calidad/laboratorio	1

Equipo operativo

Cargo	Cantidad
Maestro	1
Operadores	4–6
Conductores	6–12
Oficiales	4–8
Ayudantes	8–15

PMT

Cargo	Cantidad
Paleteros	2–6
Señalizadores	2–4

4. INFORMES MENSUALES

4.1 ENTREGA INFORME MENSUAL

Con el fin de buscar la adecuada y oportuna ejecución del objeto contractual, el Contratista ejecutará los siguientes componentes técnicos, social, ambiental, salud ocupacional, financiero, económico y jurídico dentro del contrato de obra sin limitarse. Por lo cual deberá apoyar, asistir y asesorar a EPUXUA E.I.C.E. y al Municipio de Soacha (Cundinamarca), en todos los asuntos de orden técnico, financiero, económico y jurídico que se susciten durante la ejecución de las obras.

•Por lo anterior, se deberá presentar a EPUXUA E.I.C.E., dentro de los cinco (05) primeros días calendario de cada mes, un informe mensual aprobado por la interventoría, que metodológicamente de alcance a cada uno de los componentes contemplados. La parte ejecutiva contendrá indicadores de gestión presentados de forma visual, gráficos u otras herramientas que permitan comprender rápidamente el estado del Proyecto, indicando las conclusiones y recomendaciones de la interventoría. La parte general del informe contendrá el análisis de los datos del Proyecto, entre otros, de los siguientes: (i) el desarrollo y avance del programa de actividades (ii) los problemas presentados y las soluciones planteadas; (iii) las actividades y gestiones; (iv) la relación de temas pendientes y las causas de su no definición; (v) el avance de la Gestión Social y Ambiental y la implementación de las medidas respectivas; (vi) balance general, (vii) copia de bitácora, (viii) anexos y ensayos de laboratorios, (ix) registro georreferenciado de las redes intervenidas, (x) personal involucrado y novedades, (xi) las conclusiones (xii) certificados de calibración menores a un (1) años de los equipos o elementos de topografía utilizados y (xiii) carteras de levantamiento poligonal y de nivelación. Este informe deberá ser avalado por la Interventor y aprobado por el supervisor designado por EPUXUA E.I.C.E.

Nota1: los informes anteriormente relacionados se deberán entregar en 2 ejemplares con su respectiva copia magnética.

4.2 INFORME FINAL

Dentro de los cinco (5) días siguientes al vencimiento del plazo del contrato de obra, deberá presentar el Informe Final revisado y aprobado por la interventoría, el cual metodológicamente comprenderá una parte ejecutiva y otra de temas generales, la parte ejecutiva contendrá indicadores de gestión presentados de forma visual, gráficos u otras herramientas que permitan comprender rápidamente el estado del proyecto, así como las conclusiones. El informe final contendrá el análisis de datos, entre otros los de: balance general de todas las tareas y actividades del proyecto. Adicionalmente contendrá:

a) Resumen de actividades y desarrollo de la obra.

b) Documentación técnica, entre ella: I. Bitácora de obra. II. Libro de medidas III. Planos record de obra, aprobados por la interventoría, siguiendo los mismos criterios de los planos y diseños, en medio impreso y magnético.

c) Manual de mantenimiento y operación de los equipos acondicionados como mobiliarios biosaludables y manual de mantenimiento preventivo a los equipos instalados con las respectivas garantías de calidad y correcto funcionamiento. El manual deberá indicar cómo funcionan, y cuál debe ser el mantenimiento de las obras ejecutadas incluyendo redes, así como de los equipos e instalaciones.

d) Acreditación que se encuentra al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios al Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF y las cajas de compensación familiar, cuando corresponda.

e) Póliza de estabilidad de la obra y actualización de las demás pólizas que lo requieran.

f) Paz y salvo, por todo concepto, de los proveedores y subcontratistas.

g) Informe de impacto y análisis social de la ejecución de la obra con el entorno.

h) Actualización final de cada uno de los programas requeridos en las reglas de participación.

i) Registro fotográfico definitivo.

j) Suscribir el acta de inicio.

k) Suscribir el Acta de Terminación del contrato.

l) Suscribir el Acta de Entrega y Recibo a Satisfacción Final del Contrato.

m) Suscribir el Acta de Liquidación del Contrato.

n) Paz y Salvo de empresas de servicios públicos, autoridad Ambiental y Alcaldía Municipal (Secretaría de Hacienda)

o) Actas de vecindad de cierre de obra

p) Planos récord (vías, redes húmedas y secas, y alumbrado público) en archivo DWG, SHAPE Y PDF, debidamente firmados por el especialista y/o personal idóneo con su respectiva carta de responsabilidad del profesional y aprobados por la interventoría.

q) Informe final de topografía (anexando carteras de levantamiento, de polígonos y de nivelación y, por último, cálculos de coordenadas).

NOTA 1: el informe anteriormente relacionado se deberá entregar en 2 ejemplares con su respectiva copia magnética.

La Consultoría comprende los componentes anteriormente mencionados. El Contratista tendrá la obligación de elaborar y entregar la totalidad de los estudios y diseños requeridos para la ejecución de las obras. El proyecto consiste en la construcción de las vías ubicadas en EL MUNICIPIO DE SOACHA – CUNDINAMARCA, con la intervención de los tramos priorizados, los cuales deberán desglosarse según los volúmenes de desarrollo establecidos.

4. EXAMEN DEL SITIO DE LA OBRA A VIGILAR

Es responsabilidad del CONTRATISTA, conocer la ubicación, localización y naturaleza de los mantenimientos y adecuaciones a realizar, las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, las cuales debe considerar para las labores de interventoría propias del seguimiento al desarrollo y manejo ambiental del proyecto, en especial cuando se establezca presencia de minorías étnicas, caso en el cual debe asegurarse de hacer el seguimiento al cumplimiento del contratista de obra con la normativa especial que rige para la explotación de recursos naturales en jurisdicción de los territorios legalmente constituidos a su favor, o evitar su intervención a efectos de obviar el procedimiento de consulta previa a realizar por parte del contratista de obra vigilado por el interventor, y, en general, sobre todas las circunstancias que puedan afectar o influir en el cálculo del valor de su propuesta y las condiciones particulares del proyecto desde el rol del contratista.

5. SEÑALIZACIÓN

El Proponente favorecido asumirá todos los costos requeridos para instalar y mantener la señalización de la obra (cerramiento) y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y salud en el trabajo, de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Al inicio de los trabajos, el contratista deberá suministrar e instalar una valla informativa que cumpla con el diseño avalado por la Secretaría de Infraestructura previa aprobación de la interventoría y EPUXUA, y deberá realizar el trámite ante la secretaría de planeación para la instalación de dicha valla.

6. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El contratista deberá efectuar todos los trámites y gestiones necesarias para la obtención y aprobación de las licencias en la modalidad correspondiente y permisos de intervención en espacio público, excavación, PMT, PMA, y/o permisos a que haya lugar para ejecutar el proyecto, durante el plazo establecido para la ejecución del contrato.

7. MAQUINARIA Y EQUIPOS

La maquinaria y equipos serán modelos no mayores a 20 años; Vehículos de carga: modelos no mayores a 20 años; Vehículo de transporte de personal: modelos no mayores a 20 años, de acuerdo con lo registrado en la tarjeta de propiedad, contados respecto de la fecha en la cual se suscriba el acta de inicio.

El Contratista deberá proveer los siguientes recursos físicos mínimos, en calidad de propietario o en arriendo, necesarios para desarrollar sus obligaciones contractuales:

EQUIPO Y MAQUINARIA
Una (1) Retroexcavadora
Una (1) Retrocargador
Una (1) Minicargador
Una (1) Rodillo metálico-Vibro compactador mínimo 15 Toneladas
Dos (2) Volqueta de mínimo 14 m3 cada una con auto carpado
Dos (2) Apisonador- canguro
Una (1) Carro tanque mínimo 10 m3
Una (1) Carro tanque irrigador
Una (1) Pavimentadora con vibrador y tornillo sinfin
Una (1) Motoniveladora
Una (1) Compactador de llantas neumático
Una (1) Cortadora de pavimento
Elementos Topográficos (Teodolito, Mira, Nivel, Estación y etc debidamente calibrados).

Estos equipos y maquinaria descritos se deberán tener en cada frente de obra, de acuerdo a los estudios y diseños aprobados por los comités técnicos. Así mismo se debe tener presente que si en comité técnico se habilita tener más de un tramo en ejecución, se debe tener la misma cantidad de frentes de obra por los tramos viales en ejecución, dando alcance a cada tramo vial con su personal y maquinaria.

Nota: El equipo y maquinaria deberá estar disponible acorde a las etapas constructivas.

REQUISITOS MINIMOS.

Mantenimiento adecuado: La maquinaria, equipos y elementos debe estar en buenas condiciones de funcionamiento y cumplir con las normas de seguridad establecidas y se debe garantizar los espacios para la limpieza de lodos de los vehículos de carga a fin de garantizar la no contaminación de las superficies de la vía a intervenir, adicional se deberá entregar el cronograma del mantenimiento de los equipos relacionados.

Certificaciones y licencias: Los equipos deben estar certificados, calibrados y cumplir con las normativas específicas de seguridad y emisiones. Además, los operadores deben tener las licencias y certificaciones requeridas para operar cada tipo de maquinaria.

Seguridad: Las máquinas deben estar equipadas con sistemas de seguridad adecuados, como cinturones de seguridad, protecciones, alarmas de retroceso, entre otros.

Capacitación del operador: Los operarios deben recibir una formación adecuada sobre el funcionamiento seguro de la maquinaria y las medidas de seguridad.

Requisitos para los operarios:

Licencia y certificaciones: Los operadores de maquinaria amarilla deben tener la licencia requerida para operar el tipo específico de equipo y, en algunos casos, pueden necesitar certificaciones adicionales.

Experiencia: Es importante que los operarios tengan experiencia mínima de 2 años previa en la operación de maquinaria similar y que estén familiarizados con los procedimientos de seguridad.

Conocimientos técnicos: Los operadores deben comprender el funcionamiento y mantenimiento básico de la maquinaria para garantizar un uso seguro y eficiente.

1. El CONTRATISTA deberá presentar certificación de la disponibilidad de los equipos mínimos requeridos, anteriormente citados, cuyas condiciones serán verificadas por la Entidad y la interventoría de acuerdo a las características requeridas.
2. El CONTRATISTA deberá suministrar y mantener permanentemente 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.
3. No obstante, el adjudicatario deberá considerar en su propuesta, todos los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, sin generar afectación alguna sobre el presupuesto oficial de la entidad.
4. El Equipo mínimo obligatorio, se entiende puesto a disposición de la Entidad, al momento de suscribir el acta de inicio de contrato y para la ejecución, sin acarrear costo adicional a la Entidad.

La maquinaria, equipos y vehículos a utilizar deberán soportar un programa de mantenimiento preventivo – correctivo a través de reportes que se deben entregar al interventor del contrato.

El Contratista debe garantizar que contará con el equipo necesario y adecuado para atender el desarrollo normal de la obra en el plazo propuesto. Así mismo, debe garantizar que el personal y las cuadrillas requeridas cuenten con el equipo necesario para la ejecución del objeto contractual.

Los costos generados por la utilización, mantenimiento, reparación y disponibilidad de los equipos necesarios, de acuerdo con la programación que presente el contratista y aprobada por el interventor, deben estar incluidos dentro de los valores unitarios consignados en la propuesta. No se reconocerán costos adicionales por este concepto.

El equipo puede ser propio o alquilado, el contratista tiene la obligación de suministrar oportunamente los equipos necesarios para cumplir con el objeto, los plazos y especificaciones técnicas de la obra contratada.

El contratista deberá tener en cuenta que el equipo y maquinaria rodante de construcción y el tráfico de éstos, los conductores y los operadores de equipo y maquinaria y el comportamiento que observen, deberán dar estricto cumplimiento a las normas vigentes durante la realización de trabajos en vía pública.

Debe igualmente cumplirse lo dispuesto en la Ley 769 de 2002 (Código de Tránsito), respecto a los permisos para transporte y movilización de cargas, así como de especificaciones de los vehículos que realizan esta clase de transporte (en aspectos como límites de pesos y dimensiones en los vehículos de carga para su operación).

Con el fin de evitar problemas con las aguas escorrentías, se dispondrá de los materiales y equipos necesarios para su manejo y evacuación.

9 NORMATIVIDAD APLICABLE:

NORMA	COMPONENETE
INV 700-13 INV 701-13 INV 710-13	DEMARCACIÓN HORIZONTAL-SEÑALIZACIÓN
IDU 10000-18 IDU 1010-18 IDU 1020-18	URBANISMO
INVIAS CAPITULOS 2, 3, 4,6	ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS INVIAS. ESTRUCTURA DE CONFORMACIÓN DE LA VÍA ACORDE AL ALCANCE DEL OBJETO CONTRACTUAL.
EAAB EG 109 EAAB EC 202	TUBERIA Y ACCESORIOS ACUEDUCTO
SISTEC	Normas Técnicas de la EAAB-ESP
EAAB EG 106	RELLENOS Y COMPACTACIÓN BASES PAVIMENTOS
EAAB EG 104 EAAB EG 108	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES
EAAB EG 109 EAAB EC 301 EAAB EC 302	POZOS DE INSPECCIÓN Y SUMIDEROS

Adicionalmente el proyecto se desarrollará atendiendo las Normas Técnicas del SISTEC, dichas normas técnicas a las que se hace referencia son las desarrolladas al interior de la EAAB - ESP a través del proceso de normalización técnica vigente a la ejecución del contrato. Estas normas se identifican de acuerdo con su tipo, de tal forma que se tienen normas técnicas de producto cuyo código se identifica como NP, normas técnicas de servicio identificadas como NS, normas técnicas de terminología identificadas como NT y normas técnicas de ensayo y calibración identificadas como NE, las cuales se relacionan a continuación:

Código	Normas Técnicas

Código	Normas Técnicas
EM-605	RENOVACIÓN DE REDES, CANALES Y ESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO
EM-606	MANEJO DE AGUAS PARA ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO
ES-904	SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADO
NE-012	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN REDES DE ALCANTARILLADO
NP-005	CONCRETOS Y MORTEROS
NP-023	REJILLAS Y TAPAS PARA SUMIDEROS
NP-024	TAPAS, AROTAPAS Y AROBASES PARA POZOS DE INSPECCIÓN
NP-027	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO
NP-040	RELLENOS
NP-105	ELEMENTOS PARA REPARACIÓN DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO
NP-106	TAPONES PARA OBTURACIÓN, MANEJO DE AGUAS Y VERIFICACIÓN DE ESTANQUEIDAD EN REDES DE ALCANTARILLADO
NS-002	CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL
NS-003	INSTALACIÓN DE CONCRETO
NS-005	JUNTAS Y SELLOS PARA JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
NS-012	ASPECTOS TÉCNICOS PARA CRUCES Y DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS EN CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-014	MANTENIMIENTO DE ACOMETIDAS, TOTALIZADORAS ACCESORIOS.
NS-019	EXCAVACIONES EN ZANJA
NS-020	DESMOSTE, LIMPIEZA, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS
NS-029	POZOS DE INSPECCIÓN
NS-030	LINEAMIENTOS PARA TRABAJOS TOPOGRÁFICOS
NS-035	REQUERIMIENTOS PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-037	USO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
NS-038	MANUAL DE MANEJO DE IMPACTO URBANO
NS-041	REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EXCAVACIONES
NS-046	REQUISITOS PARA ENTREGA DE PLANO DE OBRA CONSTRUIDA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-047	SUMIDEROS
NS-048	PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS
NS-055	INTERVENCIÓN Y MANEJO DE ZONAS VERDES
NS-057	CUNETAS Y CANALETAS DE DRENAJE SUPERFICIAL
NS-060	CRITERIOS DE DISEÑO DE ANCLAJES EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-061	ASPECTOS TÉCNICOS PARA LA REHABILITACIÓN DE REDES Y ESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO
NS-068	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO
NS-069	MANEJO DE AGUAS EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES
NS-072	ENTIBADOS Y TABLESTACADOS

Código	Normas Técnicas
NS-073	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO
NS-074	REQUISITOS MÍNIMOS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN EXTERNA PARA EFLUENTES INDUSTRIALES
NS-089	EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA: REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN METROLÓGICA
NS-090	PROTECCIÓN DE TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-103	INSTALACIÓN DE CONCRETOS
NS-107	REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL MANEJO DE EQUIPOS EMPLEADOS EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
NS-120	REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA REALIZACIÓN DE INVENTARIOS DE COBERTURA ARBÓREA Y ARBUSTIVA
NS-126	PERMISOS AMBIENTALES
NS-141	REQUISITOS MINIMOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
NS-151	SONDEO Y LIMPIEZA DE REDES Y ESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO
NT-003	TERMINOLOGÍA DE ALCANTARILLADO
NT-005	TERMINOLOGÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
NT-009	TERMINOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN

10 RESPONSABLES

EDGAR ORLANDO RAMIREZ ESCOBAR
Director de estructuración de proyectos
Empresa pública EPUXUA E.I.C.E

Proyectó: Ing. William Mauricio Paez Ramos – Cto/007-2026
Revisó: Néstor Mayorga Rincón – Cto/00-2026