4151.010.32.1.0.0576-2025

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

REALIZAR LA REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN, ELABORACIÓN Y AJUSTES A DISEÑOS PARA LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI

LOTE 1: "AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA i) LA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y ii) LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI"

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA:

La presente consultoría tiene como objetivo la elaboración, revisión, ajuste y actualización de los estudios y diseños técnicos en Fase III para dos componentes estratégicos de infraestructura vial en el Valle del Cauca. El primero corresponde a la ampliación del segundo tramo vial en el corregimiento de Pance y el segundo corresponde a la apertura de la Calle 36 Puente Chipichape, en el marco del proyecto de la Nueva Malla Vial del Valle del Cauca.

Ambos componentes integran aspectos urbanísticos, estructurales, geotécnicos, hidráulicos, ambientales y de movilidad, garantizando el cumplimiento de normativas vigentes y la incorporación de herramientas tecnológicas como el modelado BIM.

Estos estudios permitirán consolidar un proyecto viable técnica, ambiental y financieramente, aportando significativamente a la conectividad y calidad del espacio urbano metropolitano.

1.1. Alcance

El alcance de la consultoría abarca el desarrollo integral de los estudios y diseños en Fase III para dos intervenciones viales estratégicas en el municipio de Santiago de Cali: **i) LA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y ii) LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI"** En ambos casos, el objetivo principal es garantizar una adecuada planificación, estructuración técnica y definición de soluciones que respondan a las condiciones actuales del territorio, a los requerimientos de movilidad y a la normativa técnica y ambiental vigente.

Para el tramo de ampliación vial en Pance, el consultor deberá revisar y ajustar los estudios elaborados previamente, complementando con los análisis técnicos necesarios para definir la construcción del segundo carril, la solución de intersecciones, el diseño de espacio público, ciclorrutas, redes de servicios públicos, iluminación, drenaje pluvial y demás obras complementarias. Este tramo deberá incorporar criterios de desarrollo sostenible, accesibilidad universal y seguridad vial.

En cuanto a la apertura de la Calle 36 – Puente Chipichape, se deberán desarrollar los estudios que permitan la definición técnica del corredor, incluyendo la articulación con las vías existentes, la estructuración de soluciones arquitectónicas, viales e hidráulicas, así como la evaluación del entorno urbano y ambiental. Deberán incluirse elementos como el diseño geométrico de la vía, andenes,

obras de contención, mobiliario urbano, paisajismo, redes secas y húmedas, y demás componentes necesarios para garantizar una solución integral.

En el desarrollo del contrato se deben cumplir con los manuales, normas y especificaciones, vigentes durante la ejecución de consultoría, así como las que se describen en el presente documento.

El Consultor seleccionado, deberá llevar a cabo todas las labores necesarias para entregar a la SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA los estudios y diseños requeridos, que posibiliten una solución ingenieril construible y será el responsable por un adecuado planeamiento, programación, conducción de estudios básicos, diseños y en general, por la calidad técnica de todo el estudio definitivo que deberá ser ejecutado en concordancia con las normas INVIAS vigentes al momento de desarrollar la consultoría y los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de Ingeniería relacionadas con el estudio. Así mismo, para la construcción el consultor definirá las especificaciones generales y particulares aplicables al proyecto.

El consultor deberá desarrollar los volúmenes y capítulos de acuerdo con el alcance de los estudios, los cuales se encuentran descritos en el presente documento. Todos los informes, documentos y planos deberán relacionarse en formularios de entrada al Archivo Técnico.

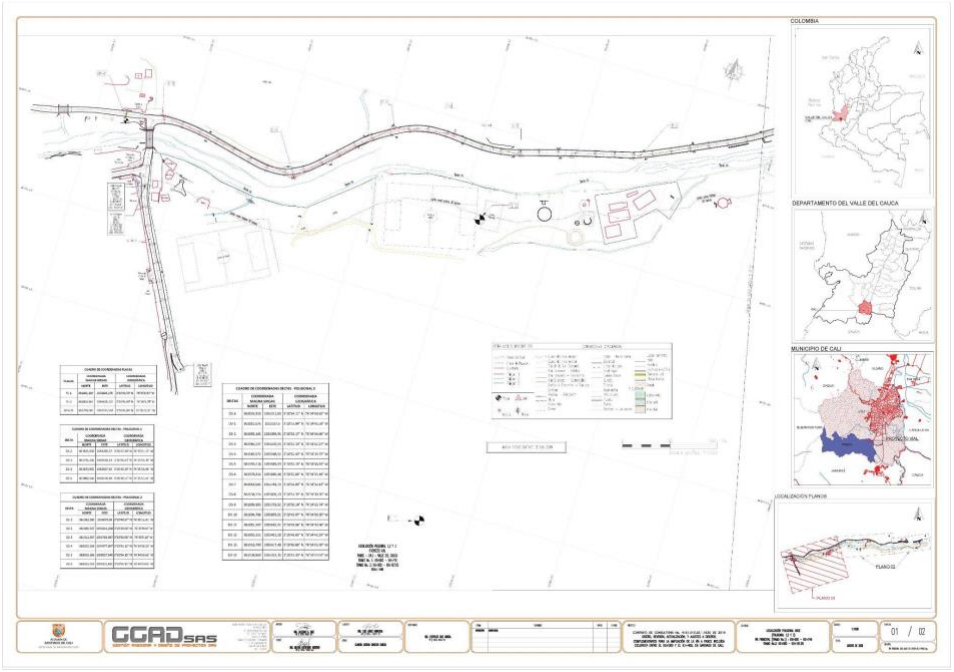
Ambos proyectos deberán ser desarrollados bajo un enfoque multidisciplinario, incorporando herramientas como BIM, SIG y GIS, y contemplando la integración coherente de los componentes viales, estructurales, arquitectónicos, ambientales e hidráulicos, de manera que se obtenga un producto técnico completo, viable y conforme a los planes de desarrollo urbano y movilidad del municipio.

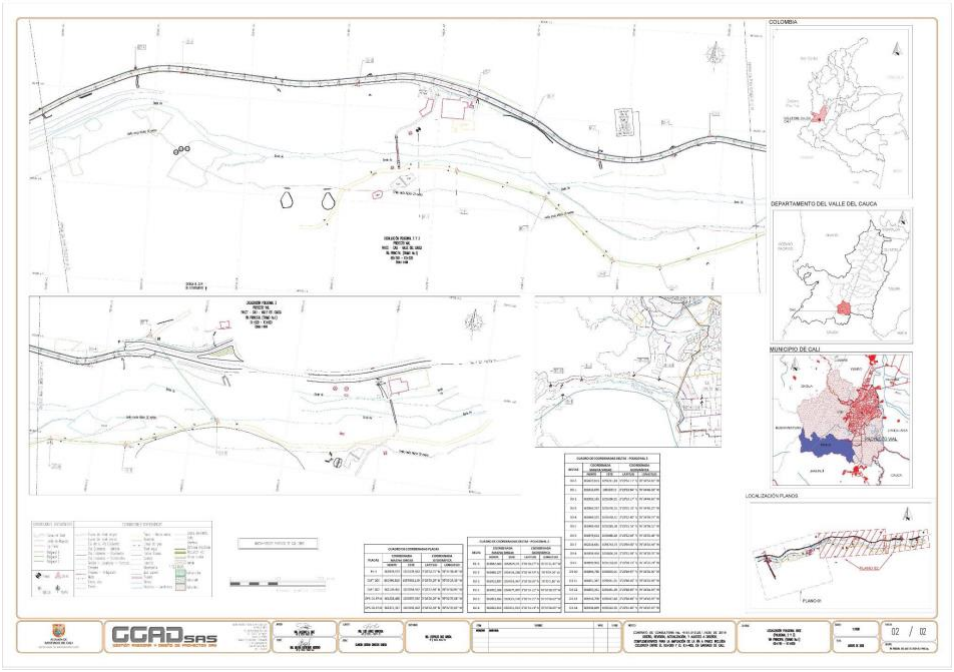
1.2. Localización

Las áreas objeto del contrato están ubicadas en la Ciudad de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca:

1.2.1. AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE

El proyecto se encuentra ubicado sobre el corredor vial Cali - La Vorágine - Pance, en el tramo comprendido entre el K0+000 y el K1+400.

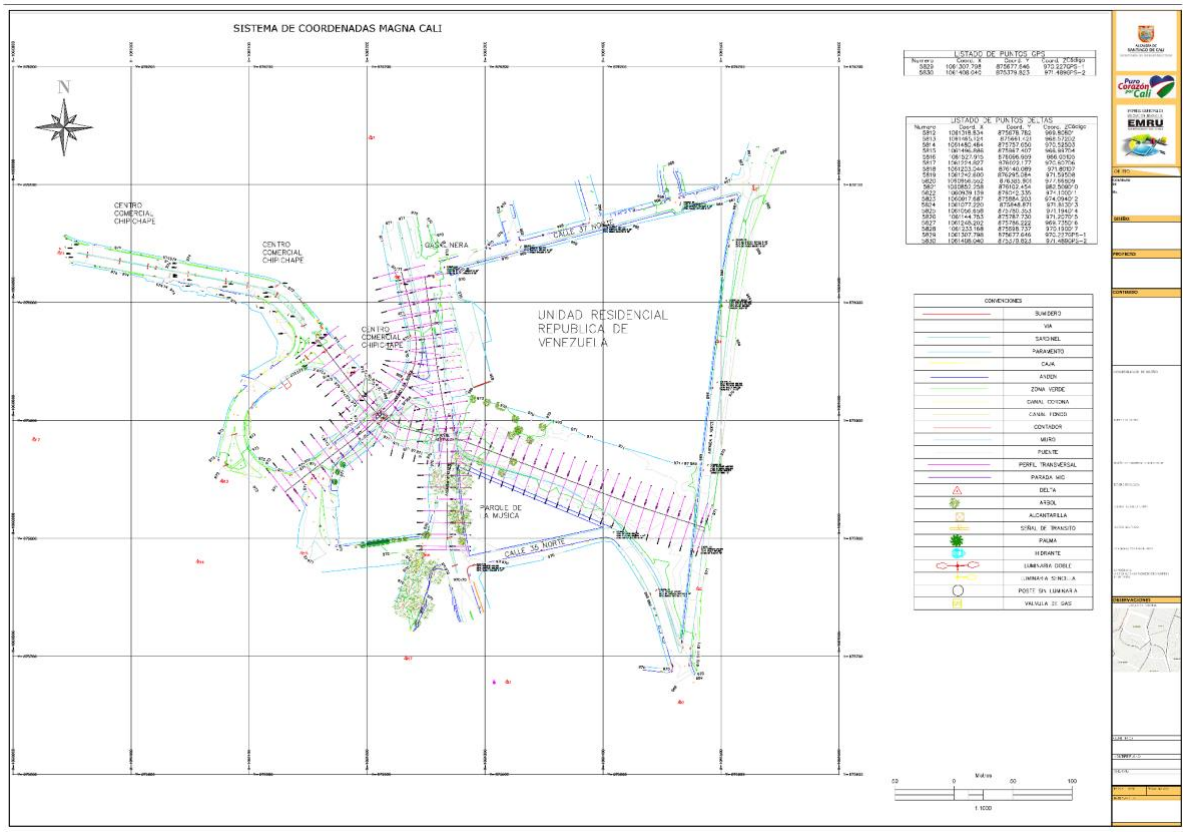




1.2.2. CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36,

PUENTE CHIPICHAPE

La vía objeto de estudio se encuentra localizada al norte de Cali, en el sector conocido como Chipichape, sobre la Avenida 6N y el cruce con la Carrera 36, hasta la Avenida 4 Norte



2. ANTECEDENTES

El tramo vial del segundo tramo en el corregimiento de Pance, junto con la apertura de la Calle 36 – Puente Chipichape, hacen parte de las iniciativas estratégicas orientadas a mejorar la movilidad urbana e intermunicipal en el municipio de Santiago de Cali. Ambas intervenciones están articuladas al sistema vial principal de la ciudad y buscan dar solución a problemáticas asociadas a la conectividad, la accesibilidad y la capacidad de la infraestructura existente, en el marco del desarrollo urbano y el crecimiento de la demanda de transporte.

La consolidación de la malla vial y la mejora de la movilidad en zonas estratégicas de la ciudad, se han identificado dos sectores que requieren intervención prioritaria para garantizar la conectividad, la seguridad vial y la eficiencia en el transporte de personas y bienes. Las condiciones actuales de accesibilidad en el corregimiento de Pance y las limitaciones funcionales y estructurales en la zona del puente de la calle 36 en Chipichape, reflejan problemáticas relacionadas con capacidad vial, infraestructura deteriorada o insuficiente, y riesgos asociados al entorno físico. En este contexto, los proyectos formulados para estas zonas buscan responder a problemáticas específicas mediante

soluciones técnicas integrales, que contribuyan al desarrollo urbano ordenado, mejoren la calidad de vida de los habitantes y promuevan la sostenibilidad del territorio.

2.1. AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE

El proyecto del tramo vial de Pance aunque cuenta actualmente con estudios técnicos en Fase II, estos presentan limitaciones significativas en términos de viabilidad ambiental y geotécnica, ya que su implementación generaría afectaciones directas sobre ecosistemas sensibles y zonas con inestabilidad en los taludes. Entre los factores críticos identificados se encuentran la presencia de movimientos en masa activos, depósitos coluviales inestables y la interacción del trazado vial con una falla geológica reconocida, lo cual incrementa los riesgos estructurales y de seguridad.

El corredor vial que conecta la zona urbana de la ciudad de Cali con el corregimiento de Pance presenta actualmente una infraestructura limitada en capacidad y funcionalidad, que no responde adecuadamente a las condiciones actuales de movilidad, seguridad y sostenibilidad del sector.

Esta vía, ubicada al sur del municipio en corredor vial Cali - La Vorágine - Pance, en el tramo comprendido entre el K0+000 y el K1+400 y perteneciente al Subsistema de Integración Rural, cumple una función estratégica al conectar el casco urbano con zonas de alto valor ambiental, turístico y recreativo, como el Parque de la Salud y el corregimiento de La Vorágine. Su condición actual, sin embargo, presenta limitaciones estructurales y funcionales que afectan la movilidad peatonal, ciclista y vehicular, generando congestión y riesgos en un corredor que concentra un alto flujo de visitantes. La Secretaría de Infraestructura ha identificado la necesidad de modificar los estudios y diseños existentes con el fin de ampliar el ancho de carril, mejorar la infraestructura ciclopeatonal, incorporar un sendero peatonal y un mirador paisajístico, así como intervenir estructuralmente el puente sobre el río Pance categorizado como importante. Estas acciones buscan mejorar las condiciones de acceso al corredor vial, garantizar una circulación más fluida y segura, y evitar que la presión del tránsito sobrecargue el ecosistema natural del entorno.

El área de intervención se caracteriza por una alta sensibilidad ambiental, con presencia de coberturas vegetales nativas, cuerpos de agua como el río Pance y una biodiversidad significativa que demanda una gestión territorial responsable. Por ello, cualquier intervención debe estar orientada por criterios de mínimo impacto ambiental, lo que implica adaptar el proyecto a la franja ya intervenida y evitar grandes afectaciones a ecosistemas estratégicos. Dadas estas condiciones, el proyecto requerirá que el producto entregable de cada estudio, garanticen la información necesaria para la obtención de una licencia ambiental para la entidad competente (CVC).

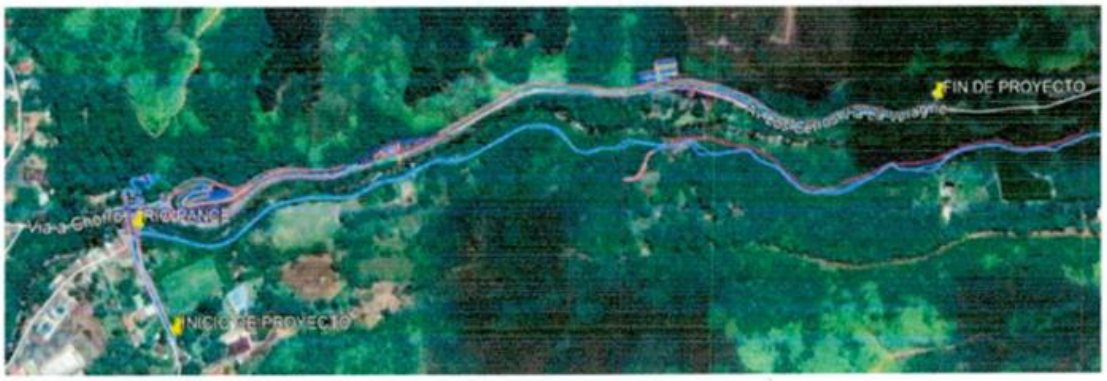


Figura 3. Localización general del proyecto.

Fuente: Google Earth.

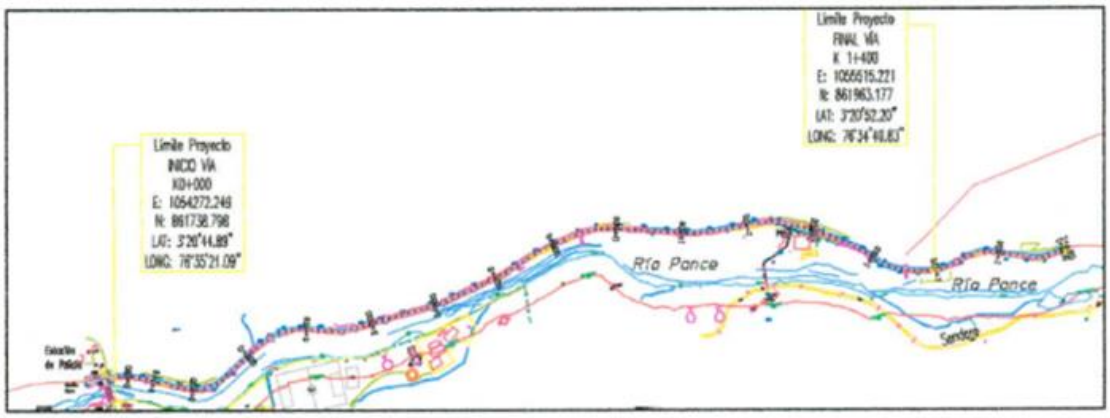
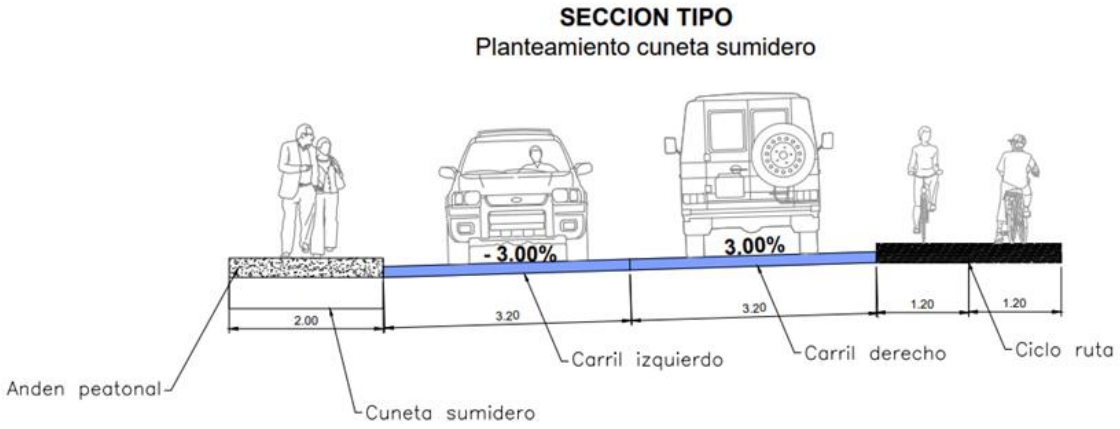


Figura 4. Localización específica del proyecto Tramo 1 – Sector Vía a Pance.

Las características básicas a considerar dentro del proyecto son las siguientes: La longitud del tramo a intervenir es de aproximadamente 1.400 metros viales; como parte de los entregables se requiere incorporar un retorno vehicular que cumpla con requerimientos establecidos por la normativa colombiana y que permita una maniobra segura sin generar congestión vehicular. Este retorno deberá ubicarse estratégicamente, considerando aspectos como; no intervenir con el flujo vehicular principal, afectar la menor área posible del corredor vial, garantizar radios de giro adecuados y condiciones óptimas de visibilidad y seguridad.

Se requiere como mínimo que el ancho de la calzada cuente con dos carriles de 3,20m de ancho cada uno, una cicloruta bidireccional de dos carriles, de 1,20m de ancho cada carril; andén o sendero peatonal de 2,0m de ancho. A continuación se presenta un esquema básico de la solicitud requerida.



La modificación de estos estudios se realizó en el marco del Contrato de Consultoría No. 4151.010.26.1.1.630, cuyo objeto es: "Diseño, revisión, actualización y ajustes a diseños complementarios para la ampliación de la vía a Pance, incluida la ciclorruta, entre el K0+000 y el K1+400, en Santiago de Cali", y busca garantizar que las futuras intervenciones se ajusten a las condiciones físicas, ecológicas y funcionales del corredor, promoviendo un desarrollo vial equilibrado con el entorno natural.

2.2. CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36, PUENTE CHIPICHAPE

En cuanto al proyecto de apertura de la Calle 36 – Puente Chipichape, este busca establecer una nueva conexión vial entre importantes corredores del norte de la ciudad, mejorando la movilidad local, la conectividad interbarrial y el acceso a equipamientos urbanos estratégicos. Actualmente, esta zona presenta un alto grado de congestión vehicular y discontinuidades en la red vial, lo que justifica la necesidad de apertura del corredor. La consultoría deberá desarrollar los estudios y diseños que se encuentran en Fase II y llevarlos a Fase III partiendo de la caracterización del entorno urbano existente, incluyendo componentes viales, estructurales, ambientales y paisajísticos, con criterios de sostenibilidad y enfoque multimodal.

La vía objeto del contrato forma parte del sistema de suelo urbano de Cali y cumple su función como una vía colectora del sector. Los diseños existentes fueron desarrollados en Fase II en el marco del contrato de consultoría No.10.3.4 -016-2020 de 2020.

Dado el tiempo transcurrido y la evolución de las condiciones geotécnicas, ambientales y funcionales del sector, es necesario actualizar los estudios a Fase III, en consideración a las nuevas variables y condiciones encontradas en la zona.

La vía objeto de estudio se encuentra localizada al norte de Cali, en el sector conocido como Chipichape, sobre la Avenida 6N y el cruce con la Carrera 36, hasta la Avenida 4 Norte. Actualmente no hay una conexión transversal entre la Avenida 6N y Avenida 4 N que será resuelta por la apertura de la Calle 36 con la realización de un puente atirantado con dos calzadas cada uno de dos carriles, junto a los andenes que conecten integralmente la movilidad peatonal como vehicular, tanto

transversal desde el Corredor Verde proyectado en la Av. 4N hacia los Centro Comerciales y Empresariales existentes, como longitudinalmente desde el sur sobre el eje de la Av. 6N hacia el norte de la ciudad.

Esta vía potencializa la zona norte de la ciudad, ya que conecta no sólo peatonal y vehicularmente, sino espacialmente las áreas de espacio público existente como el Parque de la Música, el separador férreo de la Av. 4N, las zonas verdes de la Unidad Residencial República de Venezuela, entre otros.

Las características de la vía y puente proyectado corresponden a un puente atirantado vehicular de categoría II esencial, en dos calzadas vehiculares, una calzada para cada sentido, y cada calzada cuenta con dos carriles. El ancho de carril es de 3,5 m, para un total de 7,0 m transitables por calzada. En la calzada norte, se tiene un andén peatonal de 2,0 m de ancho. El trazado vial tiene tramos rectos y curvos, según el diseño geométrico. El tipo de puente es atirantado monopilar con un único plano central de tirantes.

Sistema de la superestructura:

Vigas en cajón metálico que soportan una losa de concreto. Dos cajones por calzada. Dos luces balanceadas, de 35 m cada una, para un total de 70 m. Los apoyos son elastómeros reforzados. También se cuenta con conectores para la función de topes sísmicos.

Sistema de la subestructura:

Apoyo intermedio: pilón apoyado en un dado sobre pilotes o Apoyos laterales: estribos comunes.

En la zona de influencia del proyecto se identifican condiciones ambientales sensibles que requieren una gestión responsable. Se trata de las zonas de escorrentías que vienen de la parte alta de la montaña ubicada detrás del Centro Comercial Chipichape, que están generando afectaciones por inundaciones por debajo del puente vehicular proyectado. Por esta razón es importante identificar y generar las soluciones técnicas que se ajusten a la intervención existente.

Es importante resaltar que el proyecto ha adelantado la gestión de varios predios necesarios para el desarrollo del proyecto, sin embargo, se han identificado unos faltantes, que deben ser resueltos para llevar a cabo la intervención.

Adicionalmente el proyecto contempla la rehabilitación del puente Férreo existente como puente peatonal, que está catalogado como Bien de Interés Cultural el cual tiene un tratamiento especial para su intervención.

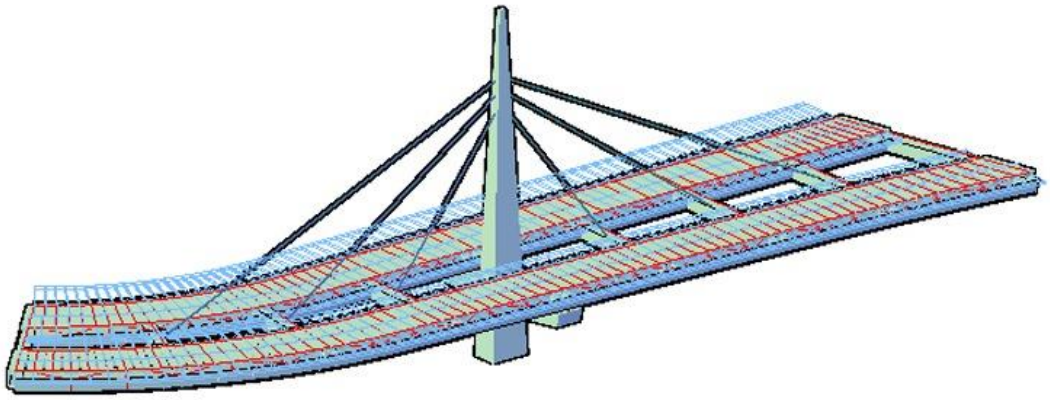


Ilustración 3 Planta del puente.

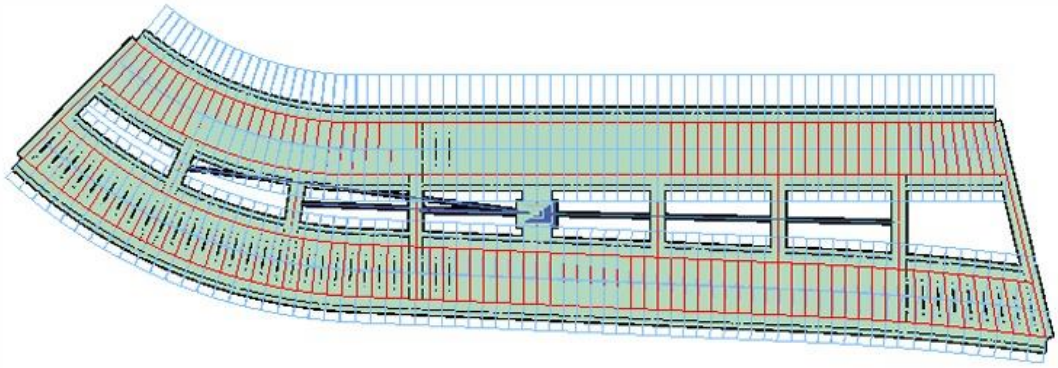


Ilustración 4 Planta del puente.

Fuente: Estudio de Estructuras Fase II

De lo anterior, el proyecto contempla los siguientes elementos:

- Construcción de la Calle 36 entre Avenida 6N y Avenida 5N, en dos carriles.
- Construcción del andén sobre la Calle 36.
- Continuación de la Calle 35 hacia la Avenida 6N, en dos carriles.
- Adecuación del andén sobre la Calle 35.
- Construcción del puente vehicular sobre la Calle 36, de dos calzadas con dos carriles cada una.
- Reforzamiento y rehabilitación del puente férreo existente.
- Implementación de medidas de mitigación de inundabilidad y gestión del riesgo.

3. INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

No aplica

4. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR A CARGO DEL CONSULTOR Y SU ALCANCE

Las actividades que deberá realizar el Consultor son las siguientes:

4.1. ESTUDIOS Y COMPONENTES TÉCNICOS DEL PROYECTO

Como parte del proceso de planeación, estructuración técnica y toma de decisiones para la ejecución de obras de infraestructura vial y de conectividad, a continuación se presentan los estudios y componentes técnicos requeridos para cada proyecto:

ESTUDIO COMPONENTE TÉCNICO	AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE	ELABORACIÓN DE LOS AJUSTES A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA EL PROYECTO DE APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE
1. Estudios topográficos	✔	✔
2. Estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio	✔	✔
3. Estudio de trazado y diseño geométrico	✔	✔
4. Estudio de seguridad vial	✔	✔
5. Estudio de geología y geomorfología	✔	✔
6. Estudio de hidrogeología local	✔	✔
7. Estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, ZODMES y fuentes de materiales	✔	✘
8. Estudio de geotecnia para puentes y otras estructuras	✔	✔
9. Hidráulica, hidrología y socavación	✔	✔
10. Estudio y diseño de pavimentos	✔	✔
11. Estudio y diseño de estructuras	✔	✔
12. Estudio de urbanismo y paisajismo	✔	✔
13. Estudio de redes secas	✔	✔
14. Estudio de redes hidrosanitarias	✔	✔

ESTUDIO COMPONENTE TÉCNICO	AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE	ELABORACIÓN DE LOS AJUSTES A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA EL PROYECTO DE APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE
15. Estudio de análisis y gestión de riesgos	✗	✓
16. Estimación de cantidades de obra, costos y presupuestos	✓	✓
17. Estudio de impacto ambiental / Plan de Manejo Ambiental (PMA) y Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA)	✓	✓ (PAGA)
18. Gestión predial	✗	✓
19. Estudio SIG y Modelado BIM	✓	✓
20. Evaluación socioeconómica y financiera	✓	✓

4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

La consultoría deberá desarrollar los estudios y diseños correspondientes de cada componente en fases III (diseños definitivos), conforme a los lineamientos del Manual de Diseño de INVIAS, el CCP-14, la NSR-10 y demás normas técnicas vigentes. Cada uno de los estudios deberá ser entregado con el nivel de definición requerido para Fase III, considerando que deberán aportarse en los formatos establecidos, tales como PDF, DWG, BIM, Excel, shapefiles, modelos 3D, bases de datos y documentos Word, entre otros que sean pertinentes.

Para cada proyecto, esto es, a) AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE y b) APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI se deberá realizar la entrega de cada uno de los productos de manera independiente para cada volumen. Los estudios a presentar incluyen:

4.2.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRÁFICOS FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA

APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyecto AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Topografía conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.1.1 Objetivo y alcances

El consultor deberá definir los objetivos específicos del estudio topográfico en el marco de la fase III, destacando su función como insumo base para el diseño geométrico, estructural, hidráulico, ambiental y predial. Deberá establecer claramente el alcance espacial del levantamiento, incluyendo zonas de infraestructura proyectada, áreas de influencia y condiciones especiales, así como los productos esperados y el cumplimiento de estándares de precisión. Normativa aplicable: Manual de Topografía – INVIAS.

4.2.1.2 Metodología

El consultor deberá presentar una metodología detallada para la ejecución del estudio, considerando las técnicas de levantamiento a emplear (GNSS-RTK, estación total, nivelación), la generación del modelo digital del terreno, la georreferenciación y los controles de calidad. Se deberán describir los procedimientos de campo, procesamiento de datos, verificación de precisión y entrega de productos. Normativa aplicable: Manual de Topografía – INVIAS.

4.2.1.3 Elaboración de estudios topográficos

4.2.1.3.1 Adopción del datum horizontal y vertical

El consultor deberá adoptar el sistema MAGNA-SIRGAS con proyección Transversa de Mercator y datum vertical oficial (nivel medio del mar), asegurando la compatibilidad con redes geodésicas nacionales.

4.2.1.3.2 Plano topográfico local

Se deberá establecer un sistema local de coordenadas referenciado al sistema oficial, garantizando la continuidad y precisión de los levantamientos parciales.

4.2.1.3.3 Georreferenciación

El consultor deberá georreferenciar todos los elementos mediante puntos de control GNSS y poligonales cerradas, con redundancia en mediciones y validación con bancos geodésicos oficiales.

4.2.1.3.4 Trazado de poligonales

4.2.1.3.4.1 Poligonal con estación total:

Se usará en áreas con visibilidad limitada o cobertura GNSS deficiente.

4.2.1.3.4.2 Poligonales RTK (Real Time Kinematic):

Se aplicará en zonas abiertas con control de calidad mediante puntos de verificación redundantes.

4.2.1.3.5 Altimetría

La nivelación deberá garantizar precisión milimétrica, utilizando métodos diferenciales y compensación en circuitos cerrados.

4.2.1.3.6 Levantamiento topográfico

4.2.1.3.6.1 Levantamiento de secciones topobatimétricas

En cruces de cauces y cuerpos de agua, el consultor deberá utilizar ecosonda o métodos manuales compatibles con la escala del proyecto.

4.2.1.3.6.2 Especificaciones mínimas de equipos utilizados

Se deberá incluir ficha técnica de cada equipo indicando precisión y compatibilidad con requerimientos del proyecto.

4.2.1.3.7 Inspección de redes

4.2.1.3.7.1 Redes húmedas

Deberán identificarse acueductos, alcantarillados, canales y demás estructuras visibles.

4.2.1.3.7.2 Redes secas

Se deberá inspeccionar y georreferenciar ductos eléctricos, de comunicaciones o gas.

4.2.1.3.8 Modelo digital del terreno

El MDT deberá generarse a partir de nubes de puntos tratadas y filtradas, generando curvas de nivel de 0,5 m y mallas trianguladas exportables.

4.2.1.3.9 Planos

Se deberá elaborar planos en escalas adecuadas (mínimo 1:500), con toda la simbología normalizada, coordenadas, cotas, nombres de objetos y estructuras identificadas.

4.2.1.3.10 Estructura de carpetas y entregables

Los entregables deberán organizarse según el esquema establecido por el INVIAS, incluyendo archivos vectoriales (.dwg, .dgn), bases geográficas (.shp), MDT, planos, tablas y metadatos.Normativa aplicable para todos los numerales 4.4.1.3: Manual de Topografía – INVIAS.

4.2.1.4 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor deberá entregar un resumen técnico que documente las actividades desarrolladas, los logros del levantamiento topográfico, dificultades presentadas y sugerencias de mejora en procesos posteriores. En esta fase final también deberá integrar las recomendaciones para replanteo, actualización de vértices, ajustes al modelo digital del terreno (MDT) y cualquier actividad adicional necesaria para la construcción, asegurando la trazabilidad de todos los entregables (Fase III). Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio Topográfico. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.2. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y ANÁLISIS DE SERVICIO

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE TRÁNSITO FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Tránsito conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.2.1 Objetivos y Alcance

El consultor deberá determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD) actual y proyectado, analizar la capacidad vial y los niveles de servicio del corredor, identificar conflictos entre usuarios (vehículos, peatones, bici-usuarios) y proponer soluciones que garanticen movilidad y seguridad vial a 5, 10, 15 y 20 años. Normativa aplicable: Manual de Diseño Geométrico – INVÍAS 2008; Manual de Capacidad y Niveles de Servicio vías multicarril y dos carriles – INVÍAS 2020.

4.2.2.2 Metodología

El consultor deberá describir la secuencia de actividades: obtención de información secundaria, diseño de aforos y encuestas, modelación macro-/microscópica, calibración, simulación y validación.

La metodología debe incorporar retroalimentación con las demás especialidades y detallar equipos, software y estadígrafos de verificación. Normativa aplicable: Manual de Estudios de Tránsito – INVÍAS 2017; HCM 2010.

4.2.2.3 Recopilación de Información Secundaria y Primaria

El consultor deberá compilar bases de datos INVÍAS/ANI, planes de desarrollo urbano, encuestas OD existentes y registros de siniestralidad; además planear aforos vehiculares clasificados 16 h (se deberá plantear al menos una estación maestra 24h), aforos peatonales y de bici-usuarios, velocidades de operación, encuestas origen–destino, encuestas de preferencias declaradas con confiabilidad ≥ 95 %, inventario de la red vial y transporte público y privado. Normativa aplicable: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte – MinTrans 2014.

4.2.2.3.1 Requisitos Mínimos para el Uso de Tecnologías

El levantamiento de campo deberá emplear cámaras o contadores electrónicos autónomos con energía propia, resolución suficiente para clasificar ejes y tipos de vehículo, cubriendo 100 % del ancho de calzada y garantizando precisión ≥ 94 % tras validación cruzada con la Interventoría. Normativa aplicable: Especificaciones INVÍAS para aforos con tecnología video-analytics (circular 2021-04).

4.2.2.4 Proyecciones de Tránsito

El consultor deberá calcular tasas de crecimiento a partir de series históricas, parque automotor, PIB y población; desarrollar al menos dos escenarios (moderado y optimista) y modelos econométricos o de demanda para los años 5-10-15-20. Normativa aplicable: Manual de Capacidad y Niveles de Servicio – INVÍAS 2020; HCM 2010.

4.2.2.5 Estimación de la Capacidad y Niveles de Servicio

Usando los volúmenes proyectados, el consultor deberá estimar capacidad y LOS del corredor y de intersecciones con HCM calibrado, verificando consistencia con velocidad de flujo libre y relación V/C; modelar en microsimulación, mesosimulación y/o macrosimulación (VISSIM / VISUM / TransModeler / TransCAD / EMME) de acuerdo con la escala de impacto del proyecto sobre el tránsito local para el cálculo de indicadores en escenarios futuros. Normativa aplicable: Manual de Capacidad – INVÍAS 2020; HCM 2010.

4.2.2.6 Plan de Manejo de Tránsito General

Se deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito General (PMT Tipo F) con fases constructivas, desvíos, señalización temporal y presupuesto, con el objetivo de definir de manera preliminar y aproximada, las cantidades de señalización, elementos de control y canalización, personal de

regulación de tránsito, puntos de aforos vehiculares y peatonales, cantidad de planeamientos de tránsito y demás componentes requeridos para el desarrollo del PMT de construcción. Normativa aplicable: Manual de Señalización Vial – MinTrans 2024. Guía para la Presentación de Planes de Manejo de Tránsito de Cali - Resolución 4152.010.21.0.7440 de 2022.

4.2.2.7 Diseños de Señalización Vertical y Demarcación Vial

El consultor deberá inventariar la señalización existente y diseñar señalización definitiva (vertical, horizontal y dispositivos de control) priorizando paneles de información variable, con cantidades y costos de construcción. Normativa aplicable: Manual de Señalización Vial – MinTrans 2024.

4.2.2.8 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor deberá resumir hallazgos, proponer intervenciones para mitigar conflictos, definir lineamientos de actualización del estudio si la obra no inicia en < 2 años y establecer pautas para monitoreo del TPD cada cinco años. Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.2.9 Anexos

Se entregarán bases de datos de aforos, modelos calibrados, inventario vial, proyecciones detalladas, planos PMTG, diseños de señalización y memorias de microsimulación, organizados en carpetas digitales para consulta expedita. Normativa aplicable: Manual de Archivos Técnicos INVÍAS 2022.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Tránsito. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.3. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOMÉTRICOS FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Diseño Geométrico conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.3.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá establecer el objetivo general y los objetivos específicos del diseño geométrico, definiendo el trazado horizontal, vertical y transversal de la vía en concordancia con la demanda de tránsito, las restricciones topográficas, geotécnicas, hidrológicas, ambientales y sociales. Asimismo, deberá delimitar el alcance espacial (corredor vial y zonas de influencia) y temporal (horizonte mínimo de 20 años) del proyecto, señalando los entregables requeridos (planos, modelos digitales, memorias, cantidades de obra). Normativa aplicable: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras — INVÍAS 2008.

4.2.3.1.1 Objetivo

El consultor deberá definir el propósito del estudio: seleccionar y detallar el alineamiento que garantice seguridad, funcionalidad, sostenibilidad y costo-eficiencia. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.1.2 Alcances

El consultor deberá listar las actividades principales (análisis de alternativas, integración con estudios geotécnicos, hidráulicos, ambientales y prediales, optimización de movimientos de tierra, definición de obras especiales) y los límites técnicos y geográficos del estudio. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.2 Metodología del Estudio

El consultor deberá describir paso a paso la metodología a emplear, incluyendo: recopilación de información base, visitas de campo interdisciplinarias, generación y evaluación de alternativas de trazado, simulaciones geométricas 3D, análisis de visibilidad y consistencia, retroalimentación con otras especialidades y selección de la alternativa óptima. Normativa aplicable: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.3 Criterios de Diseño

4.2.3.3.1 Criterios Generales

El consultor deberá velar por la funcionalidad, seguridad vial, comodidad del usuario, integración paisajística, permeabilidad transversal para fauna y flujos hídricos, resiliencia ante eventos futuros y optimización de costos de construcción y mantenimiento. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008; Lineamientos de Infraestructura Verde Vial (2020).

4.2.3.3.2 Criterios y Parámetros de la Geometría

El consultor deberá fijar, justificar y utilizar los parámetros geométricos: velocidad de diseño según categoría y tipo de terreno, radios mínimos y deseables, pendientes longitudinales máxima y mínima, sección transversal típica (calzada, bermas, separador), sobreanchos, peraltes y longitudes de pendientes críticas, así como las geometrías específicas para túneles, puentes o viaductos. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008; AASHTO Green Book (referencias supletorias).

4.2.3.4 Diseño Geométrico

4.2.3.4.1 Rampas de Emergencia para Frenado

Cuando se presenten tramos con pendientes descendentes largas, el consultor deberá localizar, diseñar y dimensionar rampas de frenado siguiendo las guías INVÍAS y AASHTO, garantizando capacidad de detención de vehículos de carga sin frenos. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008; AASHTO Roadside Design Guide.

4.2.3.4.2 Modelación

El consultor deberá modelar el corredor 3D en software que sincronice planta, perfil y secciones. Deberá calcular distancias de visibilidad cada 10 m, verificar consistencia geométrica con IHSDM o equivalente y presentar videos y maquetas digitales para revisión. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.5 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor deberá sintetizar los criterios adoptados, las limitaciones detectadas, la justificación de la alternativa seleccionada y las obras principales proyectadas. Deberá incluir recomendaciones para construcción, seguridad vial, sostenibilidad y actualizaciones futuras. Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales — INVÍAS 2019.

4.2.3.6 Anexos

El consultor deberá organizar en medio digital toda la información secundaria y primaria utilizada, estudios de soporte, bases de datos y resultados de modelación para fácil consulta. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.7 Planos

El consultor deberá entregar planos DWG y PDF de ubicación, reducido, planta-perfil, secciones tipo, secciones transversales cada 10 m y detalles de obras especiales, con las escalas y contenidos que exige el manual. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

4.2.3.8 Carteras del Proyecto

Se deberán presentar carteras de topografía, diseño y replanteo, movimiento de tierras, visibilidad, chaflanes, listados de replanteo y demás listados descritos en el Manual. Normativa: Manual de Diseño Geométrico — INVÍAS 2008.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Diseño Geométrico. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.4 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

AJUSTE Y ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos antes descritos, se adelantará el Estudio de seguridad vial con el fin de identificar riesgos, evaluar la coherencia del diseño y proponer medidas que garanticen la protección de todos los usuarios (vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones) conforme a los lineamientos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial – ANSV.

4.2.4.1 Objetivos y alcance

- Identificar los problemas de seguridad vial asociados a las soluciones viales propuestas y a su área de influencia.
- Verificar la coherencia del diseño geométrico, operación y señalización con la categoría de la vía y las expectativas de los usuarios.
- Plantear medidas de mitigación que prioricen la seguridad de los usuarios vulnerables.
- Desarrollar la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) de acuerdo con la Guía Técnica de la ANSV (2019).
- Normativa aplicable: Ley 1702 de 2013; Ley 769 de 2002 y Ley 1383 de 2010; Guía ASV ANSV 2019; Manual de Señalización Vial 2015.

4.2.4.2 Metodología

La metodología comprenderá:

- Entrega y revisión del plan de trabajo.
- Recopilación de datos de siniestralidad y caracterización de usuarios.
- Calificación del riesgo mediante variables indirectas y conflictos de tránsito.
- Auditoría de Seguridad Vial (fase de diseño) con listas de chequeo ANSV.
- Elaboración de informe de hallazgos y plan de acción.

4.2.4.3 Recopilación de información secundaria

- Estadísticas de siniestralidad (últimos 5 años) desagregadas por tipo de usuario y gravedad.
- Instrumentos de planeación urbana, usos de suelo, equipamientos y futuros desarrollos.
- Estudios previos de tránsito, diseño geométrico, redes y obras complementarias.

4.2.4.4 Auditorías de seguridad vial

Se aplicará la metodología ANSV para auditorías en fase de diseño: revisión de consistencia geométrica, visibilidad (diurna / nocturna), transición a puentes, señalización, dispositivos de contención, interacción con peatones y ciclistas, accesibilidad universal y equipamientos especiales.

4.2.4.5 Medidas o alternativas de seguridad

En función de los resultados de la ASV se definirá un paquete de intervenciones: infraestructura segura, gestión de velocidad, señalización reforzada, pasos peatonales seguros, ciclorrutas, barreras, iluminación, ITS y programas educativos. Cada medida incluirá ficha técnica, ubicación, costo estimado y priorización por nivel de riesgo.

4.2.4.6 Conclusiones y recomendaciones

- Síntesis de hallazgos críticos y su clasificación por severidad / frecuencia.
- Recomendaciones de ajustes al diseño geométrico y de tránsito.
- Plan de acción de la ASV con responsables y cronograma para la fase de construcción.

4.2.4.7 Anexos

- Listas de chequeo diligenciadas, fichas de siniestralidad y mapas de calor.
- Actas de socialización con actores locales.
- Planos y esquemas de medidas de seguridad propuestas.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de seguridad vial. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.5 ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA LOCAL

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA LOCAL FASE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Geología y Geomorfología Local conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.5.1 Objetivo y alcances

El consultor deberá proporcionar información geológica-geotécnica detallada que permita perfeccionar, en la fase de construcción, los datos sobre la distribución de rocas y suelos, sus propiedades físicas-mecánicas y sus condiciones de estabilidad a lo largo del corredor geotécnico, incorporando los tramos críticos, túneles, ponteaderos, fuentes de materiales y sitios de disposición de sobrantes. Normativa aplicable: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022; Manual de Túneles – INVÍAS 2014.

4.2.5.1.1 Objetivo

Definir con precisión las condiciones geológicas e hidrogeológicas del corredor, identificando amenazas y riesgos, y proponiendo soluciones técnicas para garantizar la seguridad y sostenibilidad del proyecto vial.

4.2.5.1.2 Alcances

- Ajustar los datos faltantes de Fase II a escala 1 : 2.000 (corredor) y 1: 1.000 (sitios críticos).
- Entregar unidades de geología para ingeniería (UGI), mapas geomorfológicos y modelos digitales del terreno (MDT).
- Desarrollar estudios específicos de túneles, ponteaderos, zonas inestables, fuentes y botaderos de materiales y amenazas geológicas.

4.2.5.2 Metodología

El consultor deberá describir la secuencia de actividades: recopilación de información secundaria, análisis de sensores remotos (fotointerpretación, geomática), levantamientos de campo interdisciplinarios, exploración geotécnica y geofísica puntual, modelación geológica 3D y síntesis de resultados. Normativa aplicable: Guía Metodológica para la Evaluación de Riesgo Físico por Movimientos en Masa (SGC–INVÍAS 2018); Resolución IGAC 471-2020 (Origen Único Nacional).

4.2.5.3 Recopilación y/o toma de información (secundaria)

4.2.5.3.1 Recopilación de información secundaria

Compilar cartografía y bases de datos del SGC, IDEAM, IGAC, corporaciones ambientales y literatura académica relacionada con litología, geomorfología, estructura, clima e hidrogeología.

4.2.5.3.2 Fotointerpretación y tratamiento de imágenes de satélite (geomática)

Realizar análisis multitemporal (≥ 30 años) con imágenes Landsat, SPOT, Sentinel y fotografías aéreas; generar MDT y mapas fotogeológicos 1 : 2 000.

4.2.5.3.3 Estudio del corredor geotécnico

Levantamiento geológico-geomorfológico de detalle 1 : 2 000; definición de UGI, perfiles estratigráficos y caracterización geomecánica (RMR, GSI, Q).

4.2.5.3.4 Estudio de los ponteaderos

Mapeo geológico 1 : 1 000 en zonas de cruce; exploración geofísica y perforaciones; estimación de parámetros geomecánicos y dinámica fluvial.

4.2.5.3.5 Estudio de puntos críticos y zonas inestables

Inventariar movimientos en masa (SIMMA); mapa de zonas inestables 1 : 1 000; perforaciones, ensayos in-situ y laboratorio; recomendaciones de mitigación.

4.2.5.3.6 Estudio geológico de detalle para túneles

Modelar macizo rocoso, zonificar macizos según RMR/GSI/Q, identificar fallas, acuíferos y presiones de agua; análisis de riesgo constructivo.

4.2.5.3.7 Estudio geológico de fuentes de materiales

Ubicar, caracterizar y cuantificar reservas probadas; ensayos granulométricos, petrográficos y de calidad; requisitos minero-ambientales.

4.2.5.3.8 Estudio de las zonas de disposición de sobrantes

Seleccionar ZODMES, caracterizar geotécnica e hidrogeológicamente, estimar capacidad volumétrica y requerimientos de estabilización y drenaje.

4.2.5.3.9 Estudio de las amenazas geológicas del corredor geotécnico

Zonificar amenazas por movimientos en masa, inundaciones, licuefacción y sismicidad a escala 1 : 2 000; generar mapas temáticos para gestión del riesgo. Normativa aplicable (4.4.5.3.1 – 4.4.5.3.9): Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022; Guía SGC de Amenazas y Riesgos 2016-2018; Manual de Túneles – INVÍAS 2014.

4.2.5.4 Conclusiones y recomendaciones

Sintetizar las condiciones geológicas y riesgos identificados, listar unidades homogéneas, priorizar sitios críticos y proponer soluciones (estabilización, drenajes, rediseños geométricos) que alimenten el diseño definitivo y el plan de construcción. Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.5.5 Anexos

Organizar en carpetas digitales todo el soporte (mapas DWG/PDF, MDT, bases de datos SIG, registros de perforaciones, ensayos, fotografías, modelos 3D), incluyendo:

- Mapas geológicos, geomorfológicos, UGI, amenazas, túneles, fuentes, ZODMES (escalas 1 : 1 000 y 1 : 2 000).
- Cortes geológicos, perfiles estratigráficos, registros geofísicos y perforaciones.
- Informes individuales de cada estudio parcial (túneles, ponteaderos, zonas inestables, etc.).

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Geología y Geomorfología Local. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.6. ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA DE DETALLE

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE HIDROGEOLOGÍA DE DETALLE FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Hidrogeología de Detalle conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades descritas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.6.1 Objetivos y Alcances

El consultor deberá desarrollar los Modelos Hidrogeológicos Conceptual (MHC) y Numérico (MHN) de detalle del corredor geotécnico, identificando la influencia del agua subterránea en la estabilidad de taludes, túneles, ponteaderos y ZODMES, y proponiendo medidas de mitigación y optimización constructiva. Normativa aplicable: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022.

4.2.6.1.1 Objetivo

El consultor deberá caracterizar el régimen hidrogeológico para garantizar la seguridad, durabilidad y sostenibilidad de las obras, definiendo unidades hidrogeológicas, flujos, zonas de recarga–tránsito–descarga y riesgos asociados al agua subterránea. Normativa: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022.

4.2.6.1.2 Alcances

El consultor deberá ejecutar cartografía a escala 1 : 2.000 (o 1 : 1.000 en zonas críticas), integrar datos de perforaciones, geofísica, piezometría y ensayos de laboratorio; modelar escenarios pre- y post-construcción y suministrar lineamientos de drenaje y estabilización. Normativa: Manual de Túneles – INVÍAS 2014.

4.2.6.2 Metodología

El consultor deberá detallar la metodología: recopilación de información secundaria, análisis geomático multitemporal, levantamiento de campo interdisciplinario, exploración geofísica y perforaciones, construcción de MHC y calibración del MHN con software numérico (MODFLOW u otro equivalente). Normativa aplicable: Guía Metodológica SGC-INVÍAS para Amenazas por Movimientos en Masa (2018); Resolución IGAC 471-2020.

4.2.6.3 Recopilación y/o toma de información (secundaria)

4.2.6.3.1 Recopilación de información secundaria

El consultor deberá compilar cartografía hidrogeológica, registros piezométricos, climatológicos y de calidad de agua del SGC, IDEAM, IGAC, corporaciones ambientales y Fase II. Normativa: Manual de Archivos Técnicos INVÍAS 2022.

4.2.6.3.2 Fotointerpretación y tratamiento de imágenes de satélite (geomática)

El consultor deberá analizar imágenes Landsat, Sentinel, LIDAR y ortofotos para identificar drenajes, surgencias y zonas de recarga; generar MDT y mapas hidrogeomorfológicos 1 : 2 000. Normativa: Especificaciones IGAC para Origen Único Nacional.

4.2.6.3.3 Estudio del corredor geotécnico

El consultor deberá levantar mapa hidrogeológico 1 : 2 000, inventariar puntos de agua subterránea (FUNIAS), elaborar cortes longitudinales y transversales, y definir unidades hidrogeológicas. Normativa: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022.

4.2.6.3.4 Estudio de los ponteaderos

El consultor deberá realizar exploración hidrogeofísica y perforaciones, modelar el flujo subterráneo e interacción río–acuífero, y proponer drenajes o cimentaciones especiales. Normativa: Guía INVÍAS de Diseño de Puentes 2018.

4.2.6.3.5 Estudio de puntos críticos y zonas inestables

El consultor deberá determinar la influencia del nivel freático en movimientos en masa, empleando SEV, tomografía eléctrica, piezómetros y modelos de filtración. Normativa: Guía SGC de Amenazas y Riesgo 2016.

4.2.6.3.6 Estudio hidrogeológico de detalle para túneles

El consultor deberá zonificar macizo rocoso, presiones de agua y caudales de ingreso, y definir sistemas de drenaje y preinyecciones según Manual de Túneles INVÍAS. Normativa: Manual de Túneles – INVÍAS 2014.

4.2.6.3.7 Estudio de las zonas de disposición de sobrantes (ZODMES)

El consultor deberá evaluar permeabilidad, profundidad del freático y capacidad de infiltración, proponiendo obras de control y monitoreo piezométrico. Normativa: Guía Ambiental de Carreteras – MinAmbiente 2017.

4.2.6.4 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor deberá presentar el MHC y MHN validados, listar unidades hidrogeológicas y zonas de restricción técnico-ambiental, y recomendar drenajes, relocalización de trazado o tratamientos constructivos para cada obra. Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.6.5 Anexos

El consultor deberá entregar en formato digital: mapas DWG/PDF, bases SIG, registros de perforaciones y piezómetros, resultados de geofísica, hojas de cálculo de modelación y memorias de simulación. Normativa: Manual de Archivos Técnicos INVÍAS 2022.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Hidrogeología de Detalle. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.7 ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TERRAPLENES, PUNTOS CRÍTICOS, ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y SOBRANTES (ZODMES) Y FUENTES DE MATERIALES

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTABILIDAD– ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TERRAPLENES, PUNTOS CRÍTICOS, ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y SOBRANTES (ZODMES) Y FUENTES DE MATERIALES FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE.

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes, Terraplenes, Puntos Críticos, ZODMES y Fuentes de Materiales conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.7.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá investigar y diseñar, a detalle, las obras requeridas para garantizar la estabilidad de taludes de corte, terraplenes, laderas naturales, puntos críticos, zonas de disposición de materiales (ZODMES) y fuentes de materiales a lo largo del corredor vial, integrando resultados geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos y topográficos.

Normativa aplicable: Manual de Taludes para Carreteras – INVÍAS 2022.

4.2.7.1.1 Objetivo

Definir soluciones técnicas integrales (geometría, drenajes, estructuras de contención y mitigación) que aseguren la estabilidad, funcionalidad y seguridad del corredor durante su vida útil.

4.2.7.1.2 Alcance

Actualizar la exploración de subsuelo de Fase II, caracterizar suelos y rocas, realizar análisis de estabilidad, diseñar obras definitivas y elaborar planos, cantidades y especificaciones para construcción.

4.2.7.2 Localización y Descripción del Proyecto

4.2.7.2.1 Localización

El consultor deberá georreferenciar el corredor y los sitios de interés en MAGNA-SIRGAS, presentando plano 1 : 5 000 con hitos y puntos críticos.

4.2.7.2.2 Descripción del Proyecto

Resumen de longitud, secciones típicas, alturas máximas de corte/terraplén, estructuras y zonas de préstamo-botadero involucradas.

Normativa aplicable: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022.

4.2.7.3 Metodología del Estudio

Describir la secuencia de actividades: recopilación de información secundaria, reconocimiento de campo interdisciplinario, exploración directa e indirecta, instrumentación geotécnica, ensayos de laboratorio, análisis y diseño.

Normativa aplicable: Manual de Taludes – INVÍAS 2022; Guía SGC-INVÍAS de Amenazas 2018.

4.2.7.3.1 Recopilación de Información Secundaria

Compilar cartografía básica, estudios de Fase II, registros climáticos e históricos de inestabilidad y movimientos en masa.

4.2.7.4 Trabajos de Campo (Exploración del Subsuelo y Ensayos)

4.2.7.4.1 Exploración de Subsuelo

Sondeos rotatorios, calicatas, CPT/CPTu, sísmica, georradar; mínimo 2 sondeos por unidad geotécnica y separación ≤ 2 km.

4.2.7.4.2 Ensayos de Laboratorio

Clasificación, corte directo, triaxial, consolidación, edómetro, petrográficos y ensayos de durabilidad de rocas.

Normativa aplicable: Especificaciones y Normas de Ensayo INVÍAS vigentes.

4.2.7.5 Topografía en Sitios Críticos y Zonas Inestables

Levantamiento 1 : 500–1 : 1 000 con curvas a 0,5–1 m, indicando coronas, patas, escarpes, drenajes y puntos de instrumentación.

4.2.7.6 Análisis Geotécnico

Modelar perfiles de suelo-roca, aplicar métodos de equilibrio límite y elementos finitos, evaluar F.S. bajo condiciones estáticas y sísmicas y estimar deformaciones.

Normativa aplicable: Manual de Taludes – INVÍAS 2022; NSR-10 Cap. H.

4.2.7.7 Recomendaciones y Obras Requeridas

4.2.7.7.1 Taludes de Corte

Definir geometrías, bermas, drenes, subdrenes, concreto lanzado, pernos, anclajes, muros, pantallas y revegetación.

4.2.7.7.2 Terraplenes y ZODMES

Diseñar cimentación, filtros, muros de suelo reforzado, bermas de descarga y sistemas de monitoreo piezométrico.

Normativa aplicable: Manual de Taludes – INVÍAS 2022; AASHTO LRFD Bridges (suplementario).

4.2.7.8 Sitios Críticos

Diagnóstico detallado de movimientos en masa, modelación numérica y propuestas de estabilización con costos y cronograma.

4.4.7.9 Fuentes de Materiales

Caracterizar reservas, calidad, permisos ambientales y accesibilidad; análisis de estabilidad de taludes de explotación y diseño de drenajes.

4.2.7.10 Conclusiones y Recomendaciones

Sintetizar parámetros, factores de seguridad, obras necesarias y medidas de seguimiento (instrumentación, alertas tempranas).

Normativa aplicable: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.7.11 Anexos

Planos DWG/PDF, registros de perforaciones, resultados de ensayos, informes geofísicos, modelos de estabilidad, cantidades de obra e instrumentos de monitoreo.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes, Terraplenes, Puntos Críticos, ZODMES y Fuentes de Materiales. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.8. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE FUNDACIONES FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la modificación, actualización y ajuste integral del Estudio Geotécnico para el Diseño de Fundaciones de Puentes y Otras Estructuras conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). El presente documento detalla las actividades mínimas requeridas y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.8.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá complementar la exploración, instrumentación y análisis geotécnico realizados en Fase II, caracterizando detalladamente suelos y rocas en las zonas de fundación de puentes, estribos, pilas, muros y otras estructuras, a fin de definir la solución de cimentación más segura, económica y constructivamente viable. Normativa aplicable: Manual de Geotecnia para Fundaciones – INVÍAS 2022, NSR-10.

4.2.8.1.1 Objetivo

Definir, verificar, modificar o ajustar el tipo de cimentación para cada estructura (capacidad portante, asentamientos, profundidad y sistema de drenaje), considerando cargas finales, socavación, sismo y posibles condiciones especiales del subsuelo. Normativa: NSR-10 Capítulos C y H; AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (referencia supletoria).

4.2.8.1.2 Alcances

- Visitar cada sitio de fundación y validar la exploración previa.
- Ejecutar exploración directa e indirecta adicional (sondeos, CPT/CPTu, geofísica) cumpliendo la norma colombiana.
- Desarrollar ensayos de laboratorio para parámetros de resistencia, deformabilidad y durabilidad.

- Modelar socavación general y local, estabilidad de taludes de excavación y posibles licuaciones.
- Diseñar obras complementarias (drenajes, filtros, muros, subdrenes) y métodos constructivos

Normativa: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS (última versión).

4.2.8.2 Metodología del Estudio

Describir la secuencia: recopilación de información secundaria, reconocimiento de campo interdisciplinario, planeación y ejecución de exploraciones, instrumentación piezométrica/topográfica, ensayos de laboratorio, análisis geotécnico y diseño definitivo de fundaciones. Normativa: Manual de Ensayos de Materiales – INVÍAS 2021; ASTM/ICONTEC (ensayos no cubiertos).

4.2.8.3 Localización y Descripción del Proyecto

4.2.8.3.1 Localización

Georreferenciar todos los apoyos y estructuras en MAGNA-SIRGAS (época 2018), y presentar plano 1: 5 000 con coordenadas y cotas.

4.2.8.3.2 Descripción del Proyecto

Resumir longitudes, luces de puentes, alturas de estribos/pilas, secciones de muros y cargas de diseño suministradas por el especialista estructural.Normativa: Manual de Puentes – INVÍAS 2018.

4.2.8.4 Recopilación de Información del Proyecto

Actualizar y sintetizar estudios de geología, geomorfología, hidrogeología, topografía, hidrología e hidráulica de Fase II que inciden en las fundaciones.Normativa: Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

4.2.8.5 Trabajos de Campo

- Número mínimo de sondeos: ≥ 1 por estribo/pila (más si ancho > 25 m o litología cambia).
- Profundidad: 1,5 × ancho de cimentación o hasta estrato competente.
- Ensayos in situ: SPT, CPT/CPTu, presión-meter, Lugeon (si se prevén pilotes en roca), ensayos geofísicos.

4.2.8.5.1 Ensayos de Laboratorio

Granulometría, límites Atterberg, humedad natural, densidad, corte directo, triaxial (CU/CD), consolidación, módulo presiométrico, compresión simple en roca, durabilidad, erodabilidad. Normativa: Normas de Ensayo INVÍAS; ASTM/ICONTEC.

4.2.8.6 Características del Subsuelo

Perfil estratigráfico por apoyo, clasificación (USCS/AASHTO), descripción petrográfica y zonificación de macizo rocoso (RMR, GSI, Q). Normativa: Manual de Geología para Ingeniería – INVÍAS 2022.

4.2.8.7 Análisis de Socavación

Modelar socavación general y local con métodos FHWA-HEC-18/20 adaptados; comparar con hidrodinámica del proyecto y definir profundidades de fundación seguras. Normativa: HEC-18 (FHWA), Manual Colombiano de Hidráulica de Puentes – INVÍAS 2019.

4.2.8.8 Análisis Geotécnico

4.2.8.8.1 Perfil Estratigráfico

Presentar cortes, registros y parámetros de diseño (φ, c, γ, E, su, k).

4.2.8.8.2 Condiciones Especiales del Subsuelo

Evaluar suelos orgánicos, expansivos, dispersivos o licuables; proponer tratamientos (remoción, mejoramiento, precarga, columnas de grava, etc.). Normativa: NSR-10; FHWA NHI-16-004 (Ground Improvement). Análisis de capacidad portante (Meyerhof, Terzaghi, API para pilotes), asentamientos (elásticos y consolidación), cargas laterales (p-y) y estabilidad sísmica (pseudo-estática y espectral).

Normativa: AASHTO LRFD (C3, C10).

4.2.8.9 Obras Complementarias

Diseños detallados de drenes, filtros, paredes, anclajes, cajones y protecciones contra erosión y socavación; planos constructivos y especificación de métodos y secuencias. Normativa: Manual de Taludes – INVÍAS 2022; ASTM D5718 (soil nailing).

4.2.8.10 Conclusiones y Recomendaciones

- Tipo y dimensiones de fundación definitiva por apoyo.
- Parámetros de diseño (Qadm, k, módulos, asentamientos admisibles).
- Programa de instrumentación y monitoreo (piezómetros, inclinómetros, topografía).
- Recomendaciones constructivas, manejo de agua y control de calidad.

Normativa: Guía de Estructuración de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.8.11 Anexos del Volumen

Mapas DWG/PDF, registros de perforaciones, resultados de ensayos, análisis numéricos, planos de detalle, memorias de cálculo y fotografías de campo.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio Geotécnico para el Diseño de Fundaciones de

Puentes y Otras Estructuras. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.9. HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDRÁULICOS, HIDROLÓGICOS Y DE SOCAVACIÓN FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.9.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá determinar los caudales de diseño, modelar el comportamiento hidráulico de las corrientes que interceptan el corredor, dimensionar obras de drenaje superficiales y subsuperficiales, evaluar planicies de inundación y analizar la socavación general y local que pueda comprometer la estabilidad de puentes, alcantarillas y terraplenes. Normativa aplicable: Manual de Drenaje para Carreteras (INVÍAS 2009, o el que se encuentre vigente).

4.2.9.1.1 Objetivo

Definir soluciones hidráulicas que garanticen la integridad de la infraestructura, la seguridad vial y la sostenibilidad ambiental frente a eventos hidrometeorológicos presentes y futuros.

4.2.9.1.2 Alcances

- Establecer caudales de varias recurrencias para cada cuenca.
- Diseñar obras menores, mayores, subdrenajes y drenaje de corona.
- Modelar inundaciones y gálibo aéreo donde aplique.
- Analizar y mitigar procesos de socavación.

Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; CCP-14; NSR-10.

4.2.9.2 Estudios Hidrológicos

4.2.9.2.1 Objetivo

Determinar caudales de diseño y de verificación para periodos de retorno acordes con la jerarquía de la vía.

4.2.9.2.2 Criterios de Diseño

- Cambio climático y eventos extremos.
- Planicies de inundación y gálibos para ríos navegables.

Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; IDEAM Guías IDF.

4.2.9.2.3 Toma de Información Primaria y Secundaria

- Inspecciones de campo, inventarios de cuencas y estaciones.
- Registros IDEAM, IGAC, CAR, DIMAR y fuentes afines.

4.2.9.2.4 Metodología

4.2.9.2.4.1 Análisis de Lluvias y Climatológico

- Curvas IDF, distribución temporal y análisis de tendencia.

4.2.9.2.4.2 Estimación de Caudales Máximos

Aplicar al menos tres métodos (racional, SCS-CN, regionalización, etc.) y justificar la selección. Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; HEC-HMS; FHWA Hydrology.

4.2.9.3 Diseños Hidráulicos

4.2.9.3.1 Objetivo

Dimensionar y ubicar las estructuras para evacuación eficiente de aguas superficiales y subterráneas.

4.2.9.3.2 Criterios de Diseño

Seguridad vial (hidroplaneo), sostenibilidad (infraestructura verde vial), estabilidad geotécnica y normativa fluvial para la vía.

4.2.9.3.3 Información Base

4.2.9.3.3.1 Información Primaria

Batimetrías, levantamientos topográficos y granulometría de cauces.

4.2.9.3.3.2 Información Secundaria

Cartografía IGAC, DEM ≤ 12,5 m, imágenes satelitales, estudios previos.

4.2.9.3.4 Metodología

4.2.9.3.4.1 Geomorfología – Dinámica Fluvial

Análisis multitemporal de cauces y llanuras aluviales.

4.2.9.3.4.2 Obras Menores

Diseño de alcantarillas, cunetas y canales conforme a caudales calculados.

4.2.9.3.4.3 Hidráulica de Obras Mayores

Modelo HEC-RAS 1D/2D para puentes y control de inundaciones; determinación de socavación de diseño.

4.2.9.3.4.4 Subdrenaje

Diseño de filtros, drenes longitudinales, transversales y pozos de alivio.

4.2.9.3.4.5 Drenaje de la Corona

Evaluación de espesores críticos de lámina de agua y obras de descarga.

4.2.9.3.4.6 Planicies de Inundación

Determinación de altura de terraplén y delimitación de área inundable.

Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; AASHTO Drainage Manual.

4.2.9.4 Estudios de Socavación

4.2.9.4.1 Objetivo

Cuantificar profundidades de socavación general y local en estribos, pilas y cauces adyacentes.

4.2.9.4.2 Criterios de Diseño

Considerar material de lecho, dinámica fluvial y perfiles estratigráficos.

4.2.9.4.3 Información Base

4.2.9.4.3.1 Información Primaria

Granulometría de lecho, secciones batimétricas.

4.2.9.4.3.2 Información Secundaria

Imágenes y aerofotos históricas, estudios previos.

4.2.9.4.4 Metodología

4.2.9.4.4.1 Análisis de Información de Campo

Correlación caudal-profundidad, velocidades y rugosidad.

4.2.9.4.4.2 Aplicación de Teorías de Socavación

HEC-18/20, Laursen, Froehlich o metodología aprobada.

Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; FHWA HEC-18 & HEC-20.

4.2.9.5 Resultados y Memorias de Cálculo

Entregar cuadros de cuencas, caudales adoptados, dimensiones de obras, perfiles hidráulicos, profundidades de socavación y listados georreferenciados de todas las estructuras. Normativa: Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

4.2.9.6 Conclusiones y Recomendaciones

Presentar síntesis de hallazgos, medidas de mitigación, criterios para operación y mantenimiento y recomendaciones de actualización futura en caso de variaciones hidrometeorológicas. El consultor deberá con este estudio cumplir los requisitos para poder gestionar la licencia de ocupación del cauce ante la entidad competente, teniendo en cuenta los insumos requeridos y estudiados. Normativa: Guía de Estructuración de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.10. ESTUDIO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio y Diseño de Pavimentos conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo,

las actividades listadas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.10.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá diseñar las estructuras de pavimento más convenientes para cada tramo homogéneo del corredor, valorando criterios técnicos, funcionales, económicos, ambientales y de sostenibilidad. Proponer mínimo dos estructuras de pavimento analizados mediante ejes equivalentes y espectro de cargas. El alcance abarca la caracterización de subrasante y materiales, el diseño de mezclas, la evaluación de alternativas estructurales (flexibles, rígidas, articuladas), el planteamiento de secciones transversales y la definición de subdrenajes y recomendaciones constructivas.

Normativa aplicable:

- Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito – INVÍAS 1999
- Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito – INVÍAS 2007
- Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto – INVÍAS 2009

4.2.10.2 Metodología

El consultor deberá presentar un plan detallado que incluya cronograma, técnicas de exploración de campo y laboratorio, métodos de diseño (INVÍAS y, cuando proceda, AASHTO 93 o ME), criterios de evaluación de alternativas y la forma de documentar entregables. Normativa: Manuales de Pavimentos INVÍAS; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS (última versión).

4.2.10.3 Recopilación de Información

Compilar información topográfica, geológica, geotécnica, hidrológica, ambiental, de tránsito, mezclas y pavimentos existentes provenientes de fases anteriores y de entidades como IDEAM, IGAC y autoridades locales. Normativa: Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

4.2.10.4 Tránsito de Diseño

Calcular el parámetro de tránsito (ejes equivalentes de 80 kN y espectro de cargas) a partir de las proyecciones del Estudio de Tránsito Fase III, incluyendo el tránsito de construcción. Normativa: Manuales de Pavimentos INVÍAS; HCM 2010; AASHTO LRFD Guide for Pavement ME Design (referencia supletoria).

4.2.10.5 Estudio de Geotecnia para Pavimentos

4.2.10.5.1 Etapa 1 – Estudio general de los suelos de subrasante

- Objetivos, trabajos de campo, toma de muestras, ensayos de campo y laboratorio, registros de exploración, perfiles estratigráficos y definición de tramos homogéneos.

4.2.10.5.2 Etapa 2 – Estudio complementario de subrasante

Ensayos adicionales (CBR, módulo resiliente) para cada tramo homogéneo y determinación de parámetros de diseño con nivel de confianza adecuado.Normativa: Normas de Ensayo INVÍAS; ASTM/ICONTEC (cuando aplique).

4.2.10.6 Fuentes de Materiales

4.2.10.6.1 Trabajos de Campo

Localizar y caracterizar bancos y zonas de préstamo con levantamientos topográficos y geológicos.

4.2.10.6.2 Ensayos de Laboratorio

Clasificación, gradación, durabilidad, abrasión, plasticidad, CBR y caracterización petrográfica de agregados.

4.2.10.6.3 Análisis – Plan de Utilización

Volúmenes aprovechables, método de explotación, accesos, costos y verificación de licencias ambientales. Normativa: Especificaciones Generales de Construcción INVÍAS.

4.2.10.7 Diseño de Mezclas

4.2.10.7.1 Diseños Básicos

Formulación de mezclas asfálticas (Marshall, Superpave o método INVÍAS) y de concreto hidráulico, incluyendo mezclas con Grano de Caucho Reciclado (GCR) en la proporción que exija el contrato.

4.2.10.7.2 Ensayos de Comportamiento

Módulo dinámico, ley de fatiga, flujo permanente, estabilidad térmica y ensayos de desempeño de materiales granulares. Normativa: Manual de Ensayos INVÍAS; NTC, ASTM, AASHTO vigentes.

4.2.10.8 Diseño de Pavimentos

4.2.9.8.1 Planteamiento de Soluciones Básicas

Mínimo dos alternativas por tramo homogéneo basadas en los manuales INVÍAS.

4.2.10.8.2 Alternativas con aprovechamiento óptimo del material existente

Uso de suelos locales mejorados o estabilizados.

4.2.10.8.3 Alternativas para reducción del uso de agregados

Opciones con geosintéticos, estabilización in-situ o reciclaje de pavimento.

4.2.10.8.4 Análisis de Alternativas

Evaluación multicriterio (técnica, económica, ambiental, sostenibilidad) y selección de la solución definitiva. Normativa: Manuales de Pavimentos INVÍAS; Metodología de Costos y Beneficios – DNP.

4.2.10.9 Secciones Transversales

Planos de secciones típicas (corte, media ladera y terraplén), modulación de losas para concretos y disposición de subdrenajes. Normativa: Manual de Drenaje – INVÍAS; Manual de Pavimentos de Concreto – INVÍAS 2009.

4.2.10.10 Conclusiones y Recomendaciones

4.2.10.10.1 Subrasante

Parámetros característicos, requisitos de compactación y/o mejoramiento.

4.2.10.10.2 Pavimentos Flexibles

Controles de mezcla, equipos y recomendaciones de construcción.

4.2.10.10.3 Pavimentos Rígidos

Modulación, refuerzos en losas irregulares, juntas y medidas constructivas especiales.

4.2.10.10.4 Pavimentos Articulados

Especificaciones de materiales, colocación y confinamiento.

4.2.10.10.5 Subdrenaje

Lineamientos de diseño, construcción y mantenimiento del sistema de subdrenaje. Normativa: Especificaciones Generales de Construcción INVÍAS; Manual de Pavimentos correspondientes.

4.2.10.11 Anexos

Se deberán entregar en formato digital los registros de campo, reportes de laboratorio, memorias de cálculo, planos DWG/PDF, bases de datos y fotografías georreferenciadas que soportan el diseño. Normativa: Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio y Diseño de Pavimentos. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.11. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS ESTRUCTURALES FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio y Diseño de Estructuras conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades enumeradas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.11.1 Objetivos y Alcances

El consultor deberá formular los diseños estructurales definitivos de puentes, viaductos, pontones, falsos túneles, muros de contención, box culverts y demás estructuras complementarias requeridas, garantizando seguridad, funcionalidad, constructibilidad y durabilidad de cada obra dentro del corredor. Normativa aplicable: Norma Colombiana de Diseño de Puentes – CCP 14 y NSR-10.

4.2.11.1.1 Objetivo

Definir la solución estructural óptima para cada obra, considerando cargas de servicio, eventos sísmicos, montaje, mantenimiento y vida útil prevista. Normativa: CCP 14.

4.2.11.1.2 Alcance

Desarrollar memorias de cálculo, planos de detalle, especificaciones técnicas, cronograma, cantidades de obra, APU y presupuesto, listos para iniciar construcción. Normativa: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS.

4.2.11.2 Metodología

El consultor deberá describir los pasos para validar diseños de Fase II y llevarlos a diseño definitivo, detallando normas y especificaciones (2.1), filosofía de diseño (2.2), software empleado (2.3), ensayos de laboratorio y de estabilidad (2.4 y 2.5), criterios de dibujo de planos CAD (2.6), cálculo de cantidades y costos (2.7–2.9), programación (2.10) y consideraciones constructivas (2.11). Normativa aplicable: CCP 14; AWS D1.5; AASHTO LRFD Bridge Design.

4.2.11.3 Recopilación y Toma de Información

Se deberá compilar y verificar la información topográfica, geotécnica, hidrológica, ambiental, de tránsito y predial producida por las demás especialidades para asegurar coherencia de los parámetros estructurales adoptados. Normativa: Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

4.2.11.4 Aspectos Técnicos

Se deben de tener en cuenta los análisis estructurales de las estructuras encontradas en la sección

4.2.11.4.1 Puentes, Pontones, Viaductos y Estructuras para Falsos Túneles

Diseñar conforme a CCP 14; verificar cargas de vida de servicio, montaje y sismo

4.2.11.4.1.1 Diseño estructural en condiciones durante la vida de servicio

4.2.11.4.1.2 Diseño estructural en condiciones de construcción y montaje

4.2.11.4.1.3 Prueba de carga (cuando aplique)

4.2.11.4.1.4 Instrumentación y monitoreo

4.2.11.4.2 Estructuras Complementarias

4.2.11.4.2.1 Estructuras de contención

4.2.11.4.2.2 Estructuras de drenaje

4.2.11.4.2.3 Otras estructuras complementarias

4.2.11.4.3 Memorias de Cálculo

Registrar parámetros, modelos, combinaciones de carga y verificaciones exigidas por norma.

4.2.11.4.4 Planos Estructurales

Entregar plantillas, despieces y detalles constructivos en formatos DWG y PDF.

4.2.11.4.5 Restricciones Prediales, Ambientales o Sociales

Identificar condicionantes y trámites requeridos antes de la construcción.

4.2.11.4.6 Presupuesto

Elaborar presupuesto detallado con AIU, sustentado en análisis de precios unitarios validados localmente. Normativa aplicable (4.1 – 4.6): CCP 14; NSR-10; AASHTO; ASTM; ICONTEC.

4.2.11.5 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor deberá sintetizar los criterios adoptados, justificar la selección de tipologías estructurales y señalar recomendaciones constructivas, de mantenimiento y monitoreo post-construcción. Normativa: Guía de Estructuración para la Contratación de Proyectos Misionales – INVÍAS 2019.

4.2.11.6 Entregables y Anexos

Se deberán suministrar memorias de cálculo firmadas, planos completos, especificaciones, cronograma, presupuesto, matriz de riesgos, modelos digitales y bases de datos georreferenciadas, organizados conforme al Manual de Archivos Técnicos – INVÍAS 2022.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio y Diseño de Estructuras. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.12. ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO

AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE URBANISMO Y PAISAJISMO FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Urbanismo y Paisajismo conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades descritas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.12.1 Objetivo y Alcances

El consultor deberá articular la infraestructura vial con el entorno natural y construido, garantizando integración paisajística, funcionalidad urbana y accesibilidad universal. Se producirán diseños definitivos completamente construibles, coordinados con todas las especialidades de la consultoría y alineados con normas INVÍAS, POT y lineamientos de infraestructura verde vial.

4.2.12.1.1 Objetivo general del área de urbanismo y paisajismo en la etapa III – Estudios y diseños definitivos

Formular un proyecto urbano-paisajístico integral que aporte calidad espacial y ambiental al corredor, preservando la identidad local y optimizando la experiencia del usuario.

4.2.12.1.2 Alcance de los estudios del área de urbanismo y paisajismo en la etapa III – Estudios y diseños definitivos

- Revisar, ajustar, y complementar el proyecto urbano-paisajístico de Fase II.
- Desarrollar la memoria descriptiva, los planos de diseño detallado (1:100–1:200) y de detalle (<1:50).
- Coordinarse con diseño geométrico, redes húmedas/secas, estructuras, ambiente y tránsito, demostrando ausencia de interferencias.

- Generar cantidades de obra, APU y presupuesto específicos.

4.2.12.2 Metodología

El consultor propondrá y someterá a aprobación de la Interventoría una metodología que abarque: recopilación de información primaria y secundaria, consultas a entes territoriales y autoridades ambientales, retroalimentación interdisciplinar y secuencia de actividades proyectuales. Se exigirá coordinación permanente con las demás especialidades para validar insumos y ajustes de diseño.

4.2.12.3 Recopilación y Toma de Información

Se deberá compilar la totalidad de los insumos de Fase II (levantamiento topográfico, estudios ambientales, tránsito, redes, geotecnia) y verificar su suficiencia; cualquier brecha detectada deberá subsanarse antes de iniciar el diseño definitivo.

4.2.12.4 Tránsito de Diseño

Con base en las proyecciones de tránsito Fase III, se definirá el dimensionamiento de andenes, cruces peatonales y ciclorutas, asegurando niveles de servicio apropiados para peatones y bici-usuarios, y cumpliendo la “Guía de Cicloinfraestructura para Ciudades Colombianas” – MinTrans (2016).

4.2.12.5 Requerimientos técnicos del área de urbanismo y paisajismo

4.2.12.5.1 Revisión y apropiación del anteproyecto de diseño urbano y paisajístico

Se elaborará un informe de evaluación que incluya: inventario de información, análisis crítico de lineamientos y anteproyecto, verificación de insumos de otras especialidades y conclusiones con recomendaciones de ajuste. Si la firma que ejecuta Fase III no desarrolló Fase II, deberá apropiar la totalidad del material previo y asumir su calidad y consistencia.

4.2.12.5.2 Proyecto definitivo del área de urbanismo y paisajismo

Memoria descriptiva: contendrá antecedentes, diagnóstico, lineamientos ajustados, criterios de materiales, mobiliario, accesibilidad universal, cantidades de obra e intervenciones fuera del derecho de vía (cuando apliquen).

Planos de diseño detallado (1:100–1:200):

- Plantas, secciones y perfiles de espacio público peatonal, ciclorutas y zonas de transición urbano-rural.
- Integración paisajística y selección de especies según unidades paisajísticas.
- Ubicación de mobiliario, paraderos y zonas de descanso.
- Diseño de puentes e intersecciones desde el componente urbano-paisajístico.
- Coordinación con redes, drenaje, señalización y estructuras.

Planos de detalle (<1:50):

- Confinamientos, texturas de piso, mobiliario, contenedores de raíces, sistemas de guía y alerta, rampas y pompeyanos, jardineras y otros elementos.
- Cada plano incluirá formato aprobado, norte, grilla, escala gráfica, cuadro de convenciones, límites de intervención, ejes abscisados y cotas longitudinales y transversales completas.

4.2.12.6 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor sintetizará: límites de intervención, criterios de diseño, materiales y especies vegetales seleccionados, números de cantidades de obra y recomendaciones constructivas y de mantenimiento. Deberá resaltar las interrelaciones con otras disciplinas y advertir sobre ajustes de cronograma cuando dependa de insumos externos.

4.2.12.7 Anexos del Volumen

- Planos de diseño y de detalle completos (DWG + PDF).\
- Planos de coordinación interdisciplinar.
- Memoria de cantidades de obra y cuadros resumen.
- Bases de datos georreferenciadas y fotografías de soporte.

Nota 1: El proyecto que corresponde PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, cuentan con Bienes de Interés Cultural que tienen un manejo y condición especial, por ende, los documentos elaborados en el componente de Patrimonio inscritos en este estudio los proyectos requerirá que el producto entregable de cada proyecto, garanticen la información necesaria para la obtención del concepto para la entidad competente.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Urbanismo y Paisajismo. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.13. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES SECAS

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES SECAS FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Redes Secas (energía, telecomunicaciones y gas natural) conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). El presente estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades que se describen a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.13.1 Objetivos y Alcances

El consultor diseñará, al nivel de ingeniería de detalle, las redes de energía, telecomunicaciones y gas natural que garanticen continuidad del servicio, seguridad y compatibilidad con la infraestructura vial proyectada. El alcance comprende: recopilación y validación de información, coordinación interdisciplinaria, diseño definitivo, trámites y aprobación ante los operadores, elaboración de planos, memorias de cálculo, cantidades de obra, APU y presupuesto. (Normativa aplicable: RETIE Res. 400/2022; NTC 2050; Reglamento Técnico de Telecomunicaciones – RTTE; Resolución 90902/2013 UPME – gas; Ley 142 de 1994.)

4.2.13.2 Diseño Detallado

El diseño definitivo deberá resolver:

- selección de luminarias, alimentadores y sistemas de mando y control para alumbrado público y especial;
- definición de ducterias, cámaras y tendidos subterráneos o aéreos de telecomunicaciones y gas;
- compatibilidad geométrica con estructura vial, drenaje, geotecnia y urbanismo;
- esquemas funcionales que favorezcan eficiencia energética y mantenimiento;
- presupuesto y cronograma de obra. (Normativa aplicable: RETILAP; Manual de Alumbrado Público MinEnergía 2021.)

4.2.13.3 Diseño de Redes Secas

4.2.13.3.1 Redes de Energía

El consultor proyectará circuitos de media y baja tensión, subestaciones, alumbrado público y puestas a tierra, definiendo trazados, calibres, protecciones y topología de alimentación. Se prohibirá el tendido bajo cimentaciones y deberá verificarse la no interferencia con elementos estructurales. (Normativa aplicable: RETIE; NTC 2050.)

4.2.13.3.2 Redes de Telecomunicaciones

Se diseñarán ductos, fibra óptica, cámaras y cámaras de paso cumpliendo las especificaciones del operador local; se documentarán rutas, radios de curvatura, pendientes, registros y reservas de fibra. (Normativa aplicable: RTTE; Guía de Infraestructura de TIC MinTIC.)

4.2.13.3.3 Redes de Gas Natural

El diseño contemplará ubicación, diámetro, material, presiones, válvulas de corte y protecciones catódicas; deberá coordinarse con geotecnia para garantizar estabilidad y separaciones mínimas. (Normativa aplicable: Reglamento Técnico Gas Combustible – Resol. 90902/2013; ASME B31.8.)

4.2.13.3.4 Cantidades de Obra

Se cuantificarán conductores, luminarias, postes, ductos, cámaras, pozos, tuberías, válvulas y accesorios, presentando cuadros resumen en cada plano y en el presupuesto general.

4.2.13.4 Planteamiento de Alternativas para el Diseño de Redes Secas

Cuando existan interferencias críticas se identificarán y evaluarán alternativas técnicas y económicas (reubicación, protección, soterramiento, refuerzo o gestión con el operador). En coordinación con la Interventoría y la ESP se seleccionará la alternativa óptima, justificando costos, plazos y riesgos.

4.2.13.5 Conclusiones y Recomendaciones

El consultor resumirá condicionantes, soluciones adoptadas, impactos constructivos y operativos, pasos pendientes con operadores y recomendaciones para supervisión y mantenimiento post-obra, indicando la necesidad de ajustes si varían los planes maestros de servicio público.

4.2.13.6 Anexos

- Planos de ingeniería de detalle (DWG + PDF) aprobados por cada operador.
- Memorias de cálculo firmadas.
- Especificaciones técnicas y manuales de instalación.
- Cuadros de cantidades de obra, APU y presupuesto consolidado.
- Copias de cartas de aprobación y/o convenios con las empresas prestadoras.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Redes Secas. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.14. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos mencionados, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Redes Hidrosanitarias (acueducto y alcantarillado) conforme a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Este estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades descritas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.14.1 Objetivos y Alcances

El consultor deberá completar, optimizar y obtener la aprobación definitiva de los diseños de redes de acueducto y alcantarillado que permitan la continuidad y la operación confiable de los servicios públicos, garantizando la compatibilidad hidráulica, geotécnica y geométrica con la infraestructura vial proyectada y con los planes maestros de la empresa prestadora local.

Normativa aplicable: RAS (Res. 0330 de 2017), normas y guías de la ESP competente, INVÍAS – Manual de Drenaje, NTC/ASTM relacionadas.

4.2.14.1.1 Objetivo general

Formular un diseño hidrosanitario definitivo, aprobado por la ESP, que incluya planos, memorias de cálculo, especificaciones, cantidades de obra, análisis de precios unitarios (APU), presupuesto y cronograma.

4.2.14.1.2 Alcance del estudio

- Verificar y complementar los diseños de Fase II, incorporando cambios geométricos de la vía
- Realizar aforos, levantamiento topográfico e inspección CCTV según necesidad.
- Coordinar interferencias con pavimentos, estructuras, redes secas, drenaje y urbanismo.
- Tramitar y obtener aprobación ante la ESP; entregar documentos listos para licitar y construir.

4.2.14.2 Metodología

La metodología se basará en el RAS 2017 y en los manuales de la ESP, e incluirá:

1. Validación de la información Fase II (planos, cálculos, competencias).
2. Recopilación y toma de información primaria (topografía, GPR/apiques, CCTV) y secundaria.
3. Diagnóstico y modelación hidráulica de redes existentes y proyectadas.
4. Diseño definitivo (trazado, diámetros, materiales, pendientes, cámaras, válvulas).
5. Coordinación interdisciplinaria y resolución de interferencias.
6. Cuantificación y presupuesto.
7. Gestión ante la ESP hasta aprobación escrita.

4.2.14.3 Recopilación y/o toma de información (secundaria)

El consultor deberá reunir planos existentes, GIS, bases de datos de la ESP, planes maestros y cartografía IGAC/IDEAM. Esta información se validará con campo: topografía, apiques y CCTV, generando un plano base en MAGNA-SIRGAS.

4.2.14.4 Estructuración de los Requerimientos Técnicos

4.2.14.4.1 Análisis y complementación de los estudios y diseños Fase II

Se evaluará la pertinencia de trazados, capacidad hidráulica, estado de materiales y compatibilidad con el proyecto.

4.2.14.4.2 Revisión de alternativas

Para cada interferencia se evaluarán soluciones técnicas y económicas (protección, relocalización, bypass), justificando la mejor opción.

4.2.14.4.3 Diseño de redes de acueducto y alcantarillado

4.2.14.4.3.1 Diseño de redes de acueducto

Se definirán diámetros, materiales, accesorios y protecciones, considerando presión, caudal, sobrecargas y separaciones mínimas.

4.2.14.4.3.2 Diseño de redes de alcantarillado

Se calcularán colectores y pozos bajo criterios de pendiente mínima, velocidad autolimpiante y caudales de diseño. Incluirá perfiles con cotas clave y pendiente.

4.2.14.4.4 Cantidades de Obra

Se detallarán excavaciones, rellenos, tuberías, accesorios, válvulas, concretos y obras de reposición.

4.2.14.5 Conclusiones y Recomendaciones

- Evaluación de redes e interferencias resueltas.
- Secuencia constructiva y planes de contingencia.
- Lineamientos de pruebas, desinfección y puesta en servicio.
- Recomendaciones para operación y mantenimiento.

4.2.14.6 Anexos

- Planos CAD/PDF aprobados.
- Memorias de cálculo hidráulico.
- Reportes de CCTV y apiques.
- Fichas de inspección y georreferenciación.
- Cuadros de cantidades, APU y presupuesto.
- Comunicaciones de aprobación de la ESP.

4.2.15. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos mencionados, se contempla la actualización y ajuste integral del Estudio de Análisis y Gestión de Riesgos conforme a los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). El presente estudio deberá incluir, como mínimo, las actividades señaladas a continuación y cualquier otra que resulte necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

4.2.15.1 Objetivos y alcances

El consultor deberá identificar, caracterizar y valorar las amenazas naturales, socio-naturales, antrópicas y tecnológicas que puedan afectar la infraestructura vial, sus usuarios y el entorno, cuantificando la vulnerabilidad y construyendo la matriz de riesgos que respalde el Plan de Gestión del Riesgo del proyecto, incorporando criterios de resiliencia y cambio climático (Decreto 2157 de 2017, Ley 1523 de 2012, ISO 31000).

4.2.15.2 Metodología

Se adoptará una metodología alineada con la ISO 31000 y la “Caja de herramientas para la incorporación del análisis de riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en proyectos de inversión pública” (DNP 2019), integrando el ciclo PHVA y la retroalimentación permanente con las demás especialidades, hasta obtener la aprobación de la Interventoría (NTC ISO 31010).

4.2.15.3 Recopilación y/o toma de información

El consultor compilará información primaria (inventario de procesos inestables, inspecciones de campo, fichas PROMAGE, mediciones climáticas, registros de aforos) y secundaria (SIMMA, IDEAM, IGAC, UNGRD, POT, PBOT, POMCA, estudios Fase II), verificando consistencia, precisión y escala adecuada (Guía IDEAM 2019).

4.2.15.4 Establecer el contexto

Se definirá el contexto interno y externo: objeto del proyecto, recursos, condiciones geológicas, hidrológicas, socioeconómicas, normativas y de cambio climático; además, se precisará la interacción infraestructura-entorno para priorizar variables críticas (ISO 31000, PIARC TC 3.2).

4.2.15.5 Identificación y clasificación de los riesgos

Mediante inventario de amenazas, consulta de expertos, análisis DOFA y revisión de literatura se listarán los eventos potenciales, clasificándolos según fuente, etapa y tipo (operacionales, tecnológicos, regulatorios, financieros, ambientales, naturales) para su posterior valoración (CONPES 3714 de 2011).

4.2.15.6 Evaluación y calificación de los riesgos

Cada riesgo se calificará según probabilidad y severidad (impacto social, ambiental, técnico, económico y de seguridad vial) usando escalas cualitativas y cuantitativas; se estimarán pérdidas económicas y tiempos de interrupción mediante análisis histórico y modelación estocástica (Manual CCE Identificación y Cobertura del Riesgo).

4.2.15.7 Tratamiento de los riesgos

Se propondrán medidas estructurales y no estructurales, prospectivas y correctivas: rediseño geométrico, obras de contención, drenajes, monitoreo instrumental, seguros y mecanismos de transferencia, planes de emergencia y protocolos de respuesta, con cronograma, costos y responsables (Decreto 2157 de 2017).

4.2.15.8 Monitoreo y control de los riesgos

Se definirá un protocolo de vigilancia con indicadores, periodicidad de lectura, umbrales de alerta y responsabilidades, articulado al sistema de gestión de activos del INVÍAS y a las plataformas HERMES y SIMMA para actualización continua de la matriz de riesgos (Guía UNGRD Monitoreo 2020).

4.2.15.9 Construcción de la matriz de riesgos

Se consolidará la matriz en formato INVÍAS/CCE, registrando identificación, probabilidad, impacto, valoración, responsable, medidas de mitigación, costo, plazo y método de seguimiento, lista para ser incorporada en los pliegos de contratación (Manual CCE 2018).

4.2.15.10 Conclusiones y recomendaciones

Se resumirán escenarios de riesgo, vulnerabilidades críticas y acciones priorizadas; se establecerán lineamientos para actualizar la matriz en fases de construcción y operación, y se recomendará la inclusión de partidas presupuestales y tiempos en cronograma para las medidas propuestas (Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2020).

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Análisis y Gestión de Riesgos. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.16. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los Estudios y Diseños Fase III (diseño definitivo) de los proyectos mencionados, se requiere la actualización y ajuste integral del Estudio de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios (APU) y Presupuesto, de acuerdo con los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS).

4.2.16.1 Objetivo y alcances

El objetivo es proveer la información de ingeniería necesaria para configurar los pliegos de licitación de construcción, detallando cantidades de obra, especificaciones de construcción, APU, AIU, presupuesto oficial, cronograma de ejecución, programa de inversión y utilización de equipos y materiales, con base en los estudios definitivos de todas las especialidades (Manual de Contratación INVÍAS, Especificaciones Generales de Construcción 2013, Decreto 1082 de 2015).

4.2.16.2 Metodología

El consultor documentará la metodología empleada para estimar costos, identificando fuentes de información, variables críticas, rendimientos, tarifas horarias de equipos, cuadrillas de mano de obra, distancias de acarreo y criterios de actualización de precios; todas las hipótesis deberán quedar trazables mediante formatos Excel interrelacionados (ICONTEC NTC ISO 9001 – gestión documental).

4.2.16.2.1 Estructuración de los requerimientos técnicos de cantidades, costos y presupuesto

4.2.16.2.1.1 Cantidades de obra

Las cantidades se calcularán directamente de plano, sectorizadas por kilómetro y por obra especial, adjuntando memoria de cálculo y relación de desperdicios, factores de esponjamiento y compactación (INVÍAS 2019 – Guía BIM).

4.2.16.2.1.2 Especificaciones de construcción

Se listarán las especificaciones generales vigentes y, cuando proceda, se formularán especificaciones particulares justificadas técnica y económicamente, indicando su prelación sobre las generales (Especificaciones Generales de Construcción INVÍAS cap. 100).

4.2.16.2.1.3 Análisis de precios unitarios

Cada APU deberá incluir materiales, mano de obra, equipos y acarreos con tres cotizaciones actualizadas, rendimientos sustentados y análisis auxiliares de dosificaciones, ciclos de producción y costos horarios de equipos, presentados en el formato INVÍAS (RAS 2017, RETIE 2022 para ítems eléctricos).

4.2.16.2.1.4 Presupuesto

El presupuesto básico será la suma de los APU por sus cantidades; se adicionará el AIU calculado con soporte de gastos administrativos, imprevistos y utilidad, considerando pólizas, impuestos y gastos financieros (Ley 80 de 1993; Resolución INVÍAS 3443 de 2018).

4.2.16.2.1.5 Programa general de construcción , cronograma de ejecución de obra, programa de utilización de equipos, de materiales y de inversión

El Consultor elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de las obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el INVÍAS.

El Consultor deberá formular además un Cronograma de Ejecución detallado de obra, integrando volúmenes de ejecución y tiempos asociados, esto de acuerdo con los Rendimientos planteados en los análisis de Precios Unitarios y cuyo análisis considerará las restricciones que pueda existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. Se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. El Consultor deberá dejar claramente establecido, que el Cronograma es aplicable particularmente para las características del proyecto y condiciones de la región. Asimismo, presentará un Cronograma de Utilización de Equipos y Materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto o anticipo que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la Entidad efectúe los pagos.

En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha Plantas de Triturados y mezclas de Concreto Hidráulicos y de Concreto Asfáltico.

4.2.16.2.1.6 Productos entregables

Se entregarán: informe ejecutivo, matrices de cantidades, archivo maestro de APU-AIU en Excel, presupuesto oficial, cronograma de obra, flujo de caja, manual de actualización de precios y respaldo digital de cotizaciones (Manual de Archivos Técnicos INVÍAS 2022).

4.2.16.3 Conclusiones y recomendaciones

El consultor presentará conclusiones sobre coherencia costo-diseño, sensibilidad de precios críticos, riesgos presupuestales y recomendaciones para el pliego de licitación, enfatizando que la diferencia entre presupuesto oficial y ofertas no debería superar ±15 % si se mantienen las condiciones de mercado (Guía DNP Herramientas de Costos 2020).

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.17. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE AJUSTE se requiere elaborar el respectivo ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y su correspondiente correspondiente Plan de Manejo Ambiental (PMA) conforme a los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y la autoridad ambiental competente.

Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en el área de distrito de manejo integrado acuerdos 105 de 2017 7 004 de 2018, el consultor deberá realizar el proceso de sustracción de reserva forestal con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) que consiste en realizar la solicitud de levantamiento de figura legal de reserva forestal para un área específica, con el fin de desarrollar

un proyecto o actividad de utilidad pública o interés social, el consultor debe regirse por la Resolución 110 de 2022 que define los criterios para el proceso.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio de Impacto Ambiental. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, DNP, IGAC, ANSV y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del territorio y al entorno socioeconómico del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.17.1 Objetivos y alcances

Definir, cuantificar y gestionar los impactos ambientales del proyecto y formular el PMA con programas, sub-programas, actividades, indicadores, presupuesto y cronograma que garanticen prevención, mitigación, compensación y seguimiento de los impactos.Normativa aplicable: Ley 99 de 1993; Decreto 1076 de 2015; Guía de Manejo Ambiental INVÍAS 2022.

4.2.17.2 Metodología

Se seguirá la Guía de Manejo Ambiental para proyectos viales (INVÍAS) y el Manual ANLA para elaboración de EIA, integrando fases de caracterización de línea base, identificación y valoración de impactos mediante matrices Leopold/Conesa, y definición de medidas de manejo ambiental.

4.2.17.3 Línea base y toma de información

Inventarios físico-bióticos (geología, hidrología, flora, fauna), medio socioeconómico y componente cultural; muestreos de calidad de aire, agua y ruido; cartografía 1:25.000 en MAGNA-SIRGAS; participación comunitaria para validar la percepción de impactos.

4.2.17.4 Identificación y evaluación de impactos

Aplicación de matriz de interacción “actividad × factor”; jerarquización por significancia (extensión, duración, reversibilidad, sensibilidad) y categorización en fases de construcción, operación y cierre.

4.2.17.5 Medidas de manejo y PMA

Programas de: planeación, manejo de suelos, recurso hídrico, flora – fauna, residuos, emisiones, ruido-vibración, paisajismo, arqueología, comunicaciones y participación social; cada programa incluirá objetivo, meta, actividades, presupuesto y responsable.

4.2.17.6 Plan de seguimiento, monitoreo y contingencia

Definición de indicadores, frecuencia, técnicas de medición y reporte a la autoridad ambiental; plan de contingencia con escenarios de riesgo ambiental y protocolos de respuesta.

4.2.17.7 Socialización y participación

Estrategia de divulgación y consulta con comunidades, entes territoriales y autoridades ambientales; actas y compromisos se anexarán al estudio.

4.2.17.8 Conclusiones y recomendaciones

Síntesis de impactos significativos, eficacia de medidas y necesidades de ajustes en fases posteriores.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar los requerimientos técnicos y normativos y proponer las actividades adicionales necesarias para el cumplimiento integral del Estudio de Impacto Ambiental y PMA. La omisión de alguna actividad no exime su ejecución

4.2.17.9 PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE

En caso de que los estudios realizados conlleven la modificación del diseño urbano y paisajístico inicialmente planteado, será obligatorio actualizar el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) para garantizar la adecuada gestión ambiental del proyecto en su nueva versión.

Productos a entregar:

- Documento técnico del PAGA actualizado.
- Matriz de impactos ambientales y medidas de manejo.
- Cartografía ambiental asociada.
- Plan de seguimiento y monitoreo ambiental.
- Soportes de concertación con las autoridades ambientales competentes, si aplica.
- Realizar el plan de implantación de las especies vegetales.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle requerimientos técnicos y normativos del proyecto, y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral del estudio de Plan de Manejo Ambiental PAGA. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del INVÍAS y demás entidades competentes. La omisión de alguna actividad necesaria para lograr los objetivos técnicos de los estudios no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento

4.2.18. ESTUDIO DE GESTIÓN PREDIAL

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIO DE GESTIÓN PREDIAL FASE III PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

4.2.18.1 Objetivos y alcances

Asegurar la disponibilidad física y jurídica de los predios requeridos, mediante inventario, avalúo, negociación, adquisición, liberación de interferencias y manejo de reasentamientos, garantizando el cumplimiento de plazos de obra. Normativa aplicable: Ley 1682 de 2013; Decreto 277 de 2015; Decreto 2729 de 2012; Ley 388 de 1997; Guía de Gestión y Adquisición Predial – Observatorio Hábitat 2023.

4.2.18.2 Marco metodológico y normativo

Descripción del proceso predial: anuncio del proyecto, avalúos, ofertas de compra, acuerdos de pago, expropiación judicial o administrativa, relocalización y compensaciones, registro y entrega de predios.

4.4.18.3 Inventario predial y diagnóstico

Levantamiento catastral, estudio de títulos, cartografía del corredor (escala 1:2000), identificación de servidumbres, ocupaciones y mejoras.

4.2.18.4 Modalidades de adquisición y compensación

Compra voluntaria, dación en pago, permuta, expropiación; cálculo de compensaciones por lucro cesante, daño emergente y proyecto de vida; criterios para población vulnerable y enfoque diferencial.

4.2.18.5 Relocalización y reasentamiento

Plan de reasentamiento para hogares afectados, con componentes socioeconómicos, seguimiento y acompañamiento post-traslado.

4.2.18.6 Gestión documental y registro

Estructura de archivos físicos/digitales, fichas prediales y trazabilidad en plataforma SIG-Predial INVÍAS.

4.2.18.7 Cronograma y costos

Curva S de adquisición vs. liberación de frentes de obra; presupuesto consolidado por ítem (predio, mejoras, honorarios, impuestos, trámites).

4.2.18.8 Conclusiones y recomendaciones

Riesgos y estrategias de mitigación (sociales, jurídicos, financieros), requisitos de actualización en fase constructiva.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar los requerimientos técnicos y normativos y proponer las actividades adicionales necesarias para garantizar la Gestión Predial integral del proyecto.

4.2.19. ESTUDIO SIG Y MODELADO BIM

AJUSTE Y ELABORACIÓN ESTUDIO SIG Y MODELADO BIM FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

4.2.19.1 Objetivos y alcances

Implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG) corporativo y un modelo BIM federado que integren todos los estudios y diseños Fase III, permitan la coordinación interdisciplinar, la detección de interferencias y proporcionen un Entorno Común de Datos (CDE) para construcción y operación. Normativa-guías aplicables: Guía de Gestión de la Información BIM – Camacol 2023; Guía de Usos BIM – Camacol 2024; ISO 19650-1/-2; Estrategia Nacional BIM MinTIC-DNP; Guía BIM INVÍAS (Documento Técnico).

4.2.19.2 Metodología y estándares

Definición de:

- Modelo de datos geoespaciales en MAGNA-SIRGAS, GDB y formato QGIS/ArcGIS.
- Nivel de Información Geográfica (GEO-LOD) y LOD BIM por disciplina.
- BEP (Plan de Ejecución BIM) con roles, software, flujos y CDE.

4.2.19.3 Estructura de datos geoespaciales

Creación de capas temáticas (geología, topografía, redes, estructuras, ambiente, predios, riesgos) con metadatos ISO 19115 y control de versiones.

4.2.19.4 Modelado BIM disciplinar

Generación de modelos 3D de topografía, vía, estructuras, redes, ambiente y paisajismo; asignación de propiedades y clasificación UniClass/OmniClass; coordinación en plataforma colaborativa y emisión de reportes de interferencias (Clash Detection).

4.2.19.5 Entorno Común de Datos y flujos

Configuración de CDE (ISO 19650) para archivos nativos, intercambios IFC y documentación PDF; control de revisiones, estados y aprobaciones.

4.2.19.6 Entregables y niveles de desarrollo

Modelos IFC LOD300 – LOD350 para diseño definitivo, planos 2D generados desde BIM, cómputos métricos automáticos, paquete SIG en geodatabase y manual de operación del CDE.

4.2.19.7 Plan de implementación y capacitación

Cronograma de modelado, hitos de coordinación, matriz RACI y programa de formación para INVÍAS, interventoría y contratistas.

4.2.19.8 Conclusiones y recomendaciones

Ventajas de la integración SIG-BIM, requerimientos de hardware-software y lineamientos para migración a LOD400 en fase constructiva y a LOD500 para operación.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar los requerimientos técnicos y normativos y proponer las actividades adicionales necesarias para garantizar el cumplimiento integral del Estudio SIG y Modelado BIM. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.2.20. EVALUACIÓN FINANCIERA Y SOCIOECONÓMICA

AJUSTE Y ELABORACIÓN EVALUACIÓN FINANCIERA Y SOCIOECONÓMICA FASE III PARA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE Y LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

En el marco de los estudios y diseños Fase III (diseño definitivo) para los proyectos mencionados, se realizará la actualización y ajuste integral de las Evaluaciones Financiera y Socioeconómica, de conformidad con los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). El estudio deberá cuantificar la rentabilidad financiera y socioeconómica del proyecto, identificar las fuentes de financiación viables y demostrar la conveniencia económica de su ejecución (Metodología General Ajustada – MGA WEB, Manual DNP de Análisis Costo-Beneficio y Ley 1955/2019).

4.2.20.1 Objetivos y alcances (Volumen I – Evaluación Financiera)

Se cuantificará la rentabilidad financiera del proyecto, estructurando los flujos de caja y calculando indicadores (VPN, TIR, B/C) con base en los costos definitivos de Fase III, analizando alternativas de financiación (obra pública, peajes, valorización, titularización, FIP, obras por impuestos, contraprestaciones portuarias y multilaterales) y recomendando la mezcla óptima de recursos y garantías para construcción, operación y mantenimiento (Ley 80/1993, Decreto 1082/2015, Decreto 223/2021).

4.2.20.2 Metodología (Volumen I)

Se elaborará el flujo financiero del proyecto “sin” y “con” la intervención; se actualizarán precios a valor presente y se modelarán escenarios de sensibilidad para costos de inversión, tasas, ingresos y cronogramas. Cada fuente de financiación se analizará en términos de plazo, costo, riesgo y requisitos de cierre financiero (CONPES 4023/2021; política de reactivación económica).

4.2.20.3 Recopilación y toma de información – Fuentes de financiación

Se inventariarán y documentarán, para cada alternativa, los montos potenciales de:

- Obra pública (PGN, regalías, vigencias futuras)
- Fuentes alternas (bonos verdes, créditos multilaterales)
- Obras por impuestos (Ley 1819/2016, D. 1915/2017)
- Contraprestaciones portuarias (Ley 1/1991, Ley 856/2003)
- Contribución de valorización
- Peajes nuevos o existentes
- Titularización de peajes
- Fondo de Fuentes Alternativas de Pago – FIP
- Enajenación de activos INVÍAS

4.2.20.4 Conclusiones y recomendaciones (Volumen I)

Se sintetizará la viabilidad financiera, el costo de capital esperado y la estructura recomendada de cierre, señalando riesgos y mitigantes.

4.2.20.5 Objetivo y alcances (Volumen II – Evaluación Socioeconómica)

Se demostrará la conveniencia económica del proyecto comparando los costos y beneficios sociales (ahorros de tiempo, VOC, reducción de accidentes, externalidades ambientales) y determinando indicadores económicos (VPN económico, TIR socioeconómica, B/C) bajo la metodología de Análisis Costo-Beneficio – HDM-4 (Manual DNP 2020).

4.2.20.6 Antecedentes y descripción del proyecto

Se describirá el corredor, la población beneficiada y las deficiencias de accesibilidad que el proyecto corrige, en coherencia con la MGA y el POT/PBOT de la región.

4.2.20.7 Metodología de evaluación

Se definirá la situación “sin” y “con” proyecto, el horizonte de 20 años, la tasa social del 12 %, los escenarios de sensibilidad y la construcción de flujos económicos netos.

4.2.20.7.1 Análisis costo-beneficio: se aplicará HDM-4 con segmentación homogénea de tránsito, geometría y estado de la vía.

4.2.20.8 Diagnóstico socioeconómico de la región

Se caracterizarán demografía, PIB sectorial, actividades productivas y niveles de ingreso, vinculando los beneficios de conectividad y competitividad regional.

4.2.20.9 Determinación de costos y beneficios del proyecto

- Identificación de costos y beneficios
- Precio económico de insumos y VOC (RPC)
- Periodo de inversión y operación

4.2.20.10 Indicadores económicos

Cálculo de VPN, TIR, B/C y análisis de sensibilidad

- (variaciones ±20 % en costos, beneficios y tasas)

4.2.20.11 Costos y beneficios no cuantificados

Se describirán impactos no monetizados (inclusión social, reducción de emisiones GHG, resiliencia climática)

4.2.20.12 Alcance de la evaluación económica

Se precisará la confiabilidad de datos y la necesidad de actualizar la evaluación si cambian los diseños o cronogramas

4.2.20.13 Alternativas de financiación de la construcción de la obra

Se presentarán escenarios con combinaciones de peajes, vigencias futuras, APP, FIP y valorización, evaluando capacidad de pago y flujo de caja

4.2.20.14 Conclusiones y recomendaciones (Volumen II)

Se emitirá juicio sobre la conveniencia socioeconómica, la prioridad de ejecución y las acciones para maximizar el valor público del proyecto.

Se aclara que es responsabilidad del proponente revisar en detalle los requerimientos técnicos y normativos del proyecto y proponer todas las actividades adicionales que sean necesarias para garantizar el cumplimiento integral de la Evaluación Financiera y Socioeconómica. Esto deberá realizarse conforme a la normativa vigente, a los lineamientos técnicos del Ministerio de Transporte, INVÍAS, DNP, IGAC, ANSV, Secretarías Distritales y demás entidades competentes, así como a las condiciones reales del terreno y del entorno del proyecto. La omisión de alguna actividad necesaria no exime al proponente de su ejecución, aun si no está expresamente listada en este documento.

4.3. INFORME FINAL

Los resultados de los estudios deberán entregarse cumpliendo con las especificaciones establecidas en este Anexo técnico, además de tener en cuenta lo siguiente:

El consultor deberá presentar un Informe Final consolidado que integre, de manera sistemática y coherente, toda la información, los análisis, los resultados y las recomendaciones derivados de los distintos componentes técnicos desarrollados durante la Fase III (geología, hidrología, estructuras, pavimentos, seguridad vial, riesgos, urbanismo, redes, entre otros). Este documento unificado deberá describir los objetivos, la metodología aplicada, los hallazgos y las conclusiones de cada especialidad, articulándolos dentro de una visión integral que permita a la Entidad contratante disponer de una base sólida y verificable para la toma de decisiones en la etapa de ejecución de la obra.

En cumplimiento de los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías – INVÍAS y las directrices técnicas del Ministerio de Transporte para estudios y diseños Fase III, el consultor deberá garantizar que el Informe Final consolide todos los entregables parciales, cumpla los estándares de calidad exigidos y facilite la revisión y aprobación del proyecto por parte de la Interventoría y de las autoridades competentes.

4.4. ENTREGA DE DOCUMENTOS

El Consultor entregará a la Secretaría de Infraestructura los informes, planos de construcción y demás información solicitada en los presentes estudios previos, en original y dos (2) copias y en medio magnético, cumpliendo los siguientes parámetros:

- Carteras de Campo
- Memorias de estudios
- Memorias de cálculos
- Memorias de diseños
- Álbum de fotos por cada área técnica, debidamente ordenado
- Video 360 de la zona del levantamiento.
- Información digital de todo el proyecto (nube de puntos, planos y documentos en medio magnéticos), con un índice del directorio de carpetas de archivos que lo conforman. Los archivos de planos deberán ser presentados en formato DWG para AUTOCAD versión 2020 y los documentos en formatos XLS, DOC, PTT para OFFICE 2010 y formato SHP para el trámite ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Memorias debidamente empastadas y foliadas.
- Planos debidamente aprobados por las diferentes entidades competentes, ordenados, clasificados y rotulados de acuerdo a las exigencias de la Secretaría de Infraestructura.

Por cada área técnica de las indicadas en los siguientes numerales se elaborará un informe, con sus anexos si los hay, que deberá contener la metodología seguida para la ejecución de la actualización y complementación de los estudios y diseños efectuados, la memoria de las alternativas planteadas y cálculos efectuados, indicando los parámetros utilizados, el análisis ti de los resultados obtenidos, las conclusiones y todos los aspectos relevantes que sean justificativos del contenido de los planos de construcción.

Además de la información solicitada para los pliegos de condiciones, el Consultor entregará a la Secretaría de Infraestructura, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los siguientes documentos, en original y dos (2) copias y en medio magnético, así:

4.5. DOCUMENTACIÓN ESCRITA

- TAMAÑO: Carta
- PAPEL: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco que cumpla con criterio sostenibilidad.
- TAPAS: Tapa dura, cartón de 2.5 milímetros, forrada en percalina o cuerina, con tornillo en aluminio, debidamente marcadas con el nombre del Departamento de Infraestructura Municipal de Santiago de Cali, Objeto del estudio, número del contrato, contenido, etc.

PLANOS

- TAMAÑO: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.
- PAPEL: Original y dos copias
- PRESENTACIÓN: En Portaplanos Medio Magnético. Dos (2) copias en CD o DVD de los documentos del Proyecto (Planos y documentación escrita).
- MEDIO MAGNÉTICO: Dos (2) copias en CD o DVD y USB de los documentos del Proyecto (Planos y documentación escrita)

4.6. PRODUCTOS Y ENTREGABLES

Los entregables se deben presentar de forma digital firmados por profesionales responsables y cumpliendo con los formatos de Fase III. Deben incluir:

Se realizará la entrega de los informes Estructurales, geotécnico, pavimentos, geométrico, hidráulico, de tránsito, diseño urbano, paisajístico y topográfico.

Entrega de documentos en formatos editables (DWG, .XLS, .DOCX, etc.) y PDF Todos debidamente firmados con sus memoriales de responsabilidad, adjuntando las certificaciones que respaldan los profesionales competentes que certifiquen la experiencia.

Todo los análisis y métodos empleados para los diseños deben estar dentro de los informes y soportados dentro de los anexos, con sus hojas de cálculo formuladas.

Los estudios deben estar acorde a las actualizaciones y normativa vigente según corresponda a cada componente.

Los planos suministrados deben corresponder a una entrega de construcción FASE III (deben incluir todos los detalles necesarios para la ejecución de la obra). En formato CAD y PDF.

Plano general que integre todas las obras del proyecto, incluyendo el diseño geométrico, alcantarillas, puentes, obras de estabilización de taludes, sistemas de drenaje, y demás estructuras complementarias, con el fin de visualizar de forma integral la solución propuesta y facilitar la coordinación técnica y constructiva

Para los diseños se debe tener en cuenta los requerimientos Técnicos Fase III ESTUDIOS Y DISEÑOS DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS.

Es importante tener en cuenta el numeral 12 de este Anexo Técnico en donde se describen los permisos, licencias y autorizaciones aplicables según el tipo de proyecto a desarrollar, que deben ser tramitadas y entregadas por el consultor.

5. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

El plazo de ejecución del contrato será de cuatro (4) meses, sin que pueda superar el 12 de diciembre de 2025, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución contractual, la aprobación de las garantías exigidas y la suscripción del acta de inicio.

6. FORMA DE PAGO

El valor del contrato será cancelado de la siguiente forma: Pagos parciales contra la entrega de cada uno de los volúmenes técnicos recibidos a satisfacción por parte del supervisor designado por la entidad contratante, acompañados de los recibos de pago de los aportes a seguridad social y parafiscales del respectivo periodo a facturar, con el aporte de los siguientes documentos:

- Factura de venta que deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 617 del Estatuto Tributario e indicar el número del contrato objeto de pago.

- Si es persona jurídica copia de las planillas de pago de las obligaciones al Sistema General de Seguridad Social (Pensión, Salud, ARL Y Parafiscales) y certificado de cumplimiento expedido por el representante legal o revisor fiscal, según corresponda y de conformidad con el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.
- Si es persona natural, planilla de autoliquidación y pago de la seguridad social integral (Pensión, Salud, ARL) mes vencido.
- Certificación de recibo a entera satisfacción de lo que consten en la factura y/o cuenta de cobro, las cuales deben ser refrendadas por el representante de la entidad contratista, el Supervisor del contrato y un funcionario competente que la secretaría de infraestructura designe para tal fin.

En todo caso, el pago se realizará de conformidad con los trámites administrativos a que haya lugar y de acuerdo a la disponibilidad del Programa Anual Mensualizado de Caja, dentro de los treinta (30) días siguientes a la radicación en debida forma y con todos los anexos de la cuenta de cobro o factura, previo el cumplimiento de los requisitos de Ley.

Los impuestos que hayan de causarse o pagarse para la celebración, ejecución y/o liquidación del contrato, corren por cuenta del contratista y no darán lugar a ningún pago adicional a los precios pactados, en caso de que los precios sean tarifas reguladas, estos se causarán conforme la normativa vigente.

Con relación a las retenciones en la fuente a título de los diferentes impuestos nacionales, departamentales o municipales, la Administración procederá de conformidad con la normativa tributaria vigente dependiendo del objeto del contrato y la calidad del contribuyente, en caso de que no haya lugar a alguna de ellas, deberá indicarse la norma que lo excluye o le otorga la exención.

Entre los tributos que se tienen establecidos, por concepto de estampillas, a título enunciativo, se tienen los siguientes:

CONTRATOS	**% A APLICAR**	**DISCRIMINADOS ASÍ:**	
Menores de: $103.354.740 (2.196 UVT)	8,50%	- Pro Desarrollo	1,00%
		- Pro Univalle	2,00%
		- Pro Hospital	1,00%
		- Pro UniPacifico	0,50%
		- Pro Adulto Mayor	2,00%
		- Pro Deporte y Recreación	2,00%
CONTRATOS	**% A APLICAR**	**DISCRIMINADOS ASÍ:**	
Entre: $103.354.740 (2.196 UVT) Y $191.648.680 (4,072 UVT)	11,00%	- Pro Desarrollo	3,50%
		- Pro Univalle	2,00%
		- Pro Hospital	1,00%
		- Pro UniPacifico	0,50%
		- Pro Adulto Mayor	2,00%
		- Pro Deporte y Recreación	2,00%
CONTRATOS	**% A APLICAR**	**DISCRIMINADOS ASÍ:**	

Mayores de: $191.648.680 (4,072 UVT)	12,00%	- Pro Desarrollo	3,50%
		- Pro Univalle	2,00%
		- Pro Hospital	1,00%
		- Pro UniPacifico	0,50%
		- Pro Cultura	1,00%
		- Pro Adulto Mayor	2,00%
		- Pro Deporte y Recreación	2,00%

IMPUESTO DE TIMBRE: De conformidad con lo dispuesto en el artículo 519 del Estatuto Tributario Nacional modificado por el Decreto No. 0175 del 14 de febrero de 2025 y la Circular No. 4131.060.22.2.1020.000369 expedida por el Distrito Especial de Santiago de Cali, el presente proceso contractual se encuentra sujeto al Impuesto de Timbre Nacional. En caso de que el contrato a suscribirse exceda las 6.000 Unidades de Valor Tributario (UVT), se deberá practicar dicha retención.

El CONTRATISTA se obliga a liquidar, declarar y pagar el impuesto en los términos y condiciones establecidos en la legislación tributaria colombiana, así como a presentar los soportes que acrediten su cumplimiento, como requisito para el trámite del pago de la factura.

El Distrito Especial de Santiago de Cali - Secretaría de Infraestructura no asumirá en ningún caso tributos directos o indirectos sobre los costos imputables al valor del contrato, así como tampoco ningún costo adicional por cualquier otro concepto sobre dicho valor. El oferente adjudicatario mantendrá en desarrollo de sus obligaciones indemne al Distrito Especial de Santiago de Cali-Secretaría de Infraestructura, en todo lo relacionado con las obligaciones tributarias derivadas del mismo.

Todo pago a que se obliga el Distrito Especial de Santiago de Cali – Secretaría de Infraestructura, en virtud del contrato que se celebre, se sujetará a las apropiaciones y disponibilidades presupuestales correspondientes y a la situación de recursos del Programa Anual Mensualizado de Caja – PAC.

IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIBUCIONES. Al formular la propuesta el proponente deberá determinar, evaluar y asumir los impuestos, tasas y contribuciones, así como los demás gravámenes de cualquier otra naturaleza que conlleve el perfeccionamiento, ejecución y liquidación del contrato.

Lo anterior, sin perjuicio de que la Alcaldía Distrital de Santiago de Cali deba aplicar nuevas deducciones e impuestos en cumplimiento de normas legales superiores que entren en vigencia con posterioridad a la emisión del presente documento, en todo caso, con la presentación de la propuesta se entenderá aceptada por parte del proponente, la forma de pago y todas las deducciones y retenciones aplicables.

Reglas:

La Entidad no se hace responsable por las demoras presentadas en el trámite para el pago al consultor cuando ellas fueren ocasionadas por encontrarse incompleta la documentación de soporte o no ajustarse a cualquiera de las condiciones establecidas en el contrato.

La Entidad hará las retenciones a que haya lugar sobre cada pago, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

El Consultor deberá acreditar para cada pago derivado del contrato, que se encuentran al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda.

7. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

7.1. ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

- Revisión de la normativa ambiental nacional e internacional aplicable.
- Presentar un informe con los respectivos términos de referencia, que contenga los elementos necesarios para desarrollar el expediente de un estudio de impacto ambiental.
- Identificar las posibles fuentes de extracción de materiales para la ejecución de las obras y áreas de disposición de los materiales y residuos; evaluando que los mismos cuenten con los permisos de explotación y se encuentren legalmente constituidos, esta labor incluye la caracterización de materiales en caso de las fuentes, las distancias de acarreo y costos de los transportes y la presentación del respectivo análisis. Dicha información será insumo para el componente de estructuración del presupuesto.

7.2. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM

La presente consultoría contempla la implementación de metodología BIM (Building Information Modeling) como herramienta fundamental para el desarrollo y articulación de los diferentes componentes técnicos del proyecto. El consultor deberá entregar modelos en ambiente BIM conforme a los requerimientos de la Entidad, incluyendo:

- Modelos
- Integración con cartografía SIG/GIS.
- Modelos georreferenciados de redes, estructuras, espacio público, y topografía.
- Interoperabilidad entre disciplinas para facilitar procesos de coordinación, revisión y control.

La Entidad realizará seguimiento a través de revisiones periódicas de modelos y validación de entregables según el nivel de desarrollo (LOD) acordado para cada fase, conforme a los estándares de BIM para infraestructura pública.

7.3. PLAN O PROGRAMA DE CALIDAD

El consultor adjudicatario deberá formular e implementar un **Plan de Calidad** específico para el desarrollo de los estudios y diseños, acorde con los lineamientos del proyecto y conforme a las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables (INVIAS, ISO 9001, NTC). Este plan deberá incluir:

- Estructura organizacional de control de calidad.
- Indicadores de cumplimiento técnico y cronograma.
- Procedimientos de revisión interna, trazabilidad documental y control de entregables.
- Protocolos de validación de planos, memorias, cálculos y modelos digitales.
- Criterios para la entrega y validación de productos por parte de la Entidad contratante.

El plan de calidad será revisado y aprobado por la Entidad al inicio del contrato, y servirá como base para el seguimiento técnico.

7.4. PLAN O PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

El CONSULTOR en el formato de matriz de riesgo, tiene los Riesgos establecidos para el proyecto, que requieren seguimiento, control y acciones de materializarse los mismos, que permita prever, organizar y realizar acciones frente a la posibilidad a los mismos, y de esta forma la minimización de sus impactos, que pudieran poner en conflicto la viabilidad y buena ejecución del Contrato. De presentarse riesgos diferente a los identificados por la SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, estos deben ser analizados e implementados de la misma forma que los riesgos contractuales, con sus respectivas justificaciones y soportes que permitan ser evaluados.

8. DOCUMENTOS O INSUMOS QUE ENTREGARÁ LA ENTIDAD PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Para lo correspondiente a los proyecto de ampliación del segundo tramo vial en el corregimiento de Pance y apertura de la calle 36 Puente Chipichape, se entregará a cada consultor que resulte adjudicatario la documentación en Fase II como insumos a los proyectos de los siguientes estudios:

- VOL I. TRÁNSITO
- VOL II. TRAZADO
- VOL III. GEOLOGÍA
- VOL IV. SUELOS
- VOL V. TALUDES
- VOL VI. PAVIMENTOS
- VOL VII. HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN
- VOL VIII. ESTRUCTURAS
- VOL IX. GESTIÓN DE REDES DE SERVICIO
- VOL X. GESTIÓN PREDIAL
- VOL XII. URBANISMO Y PAISAJISMO
- VOL XIII. ESTUDIO AMBIENTAL

9. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

Para analizar la información del personal del Consultor, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad

b) Si el Consultor 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 del Proceso de Contratación para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.

c) El Consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión, de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito

de la tarjeta profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto- Ley 2106 de 2019.

d) 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.

e) En la determinación de la experiencia y la formación académica de los profesionales se aplicará la equivalencia detallada en la Matriz 4 y los lineamientos contenidos en esta.

f) La Entidad aplicará las equivalencias mencionadas en la **Matriz 4** para verificar el grupo de profesionales que el Consultor relacione, específicamente para acreditar las exigencias mínimas previstas en la sección de "Exigencias mínimas de la experiencia del proponente y la experiencia y formación académica del equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)".

g) La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Consultor los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados para desarrollar el negocio jurídico pactado y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso de que sea establecido un valor de honorarios de referencia.

h) El Consultor es responsable de verificar que los profesionales propuestos que se vincularán al proyecto tengan la disponibilidad real para ejecutarlo.

i) El Consultor garantizará que los profesionales estén disponibles según su porcentaje de dedicación (físicamente o a través de medios digitales), cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del proyecto de consultoría.

j) La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier contratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve costos para ella, detallando las razones debidamente que justifican la solicitud de dicho cambio.

El personal relacionado será contratado por el Consultor y su costo debe incluirse dentro de la estructura de costos de la oferta, que fue definida al presentar la propuesta en el Formulario 1 – Propuesta Económica del Contrato. Se aclara que los perfiles que hacen parte del Personal Clave Evaluable deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto indistintamente de su porcentaje de dedicación. Para los demás perfiles profesionales, en caso de que la Entidad los requiera deberán estar disponibles, según su porcentaje de dedicación, con el fin de lograr el cumplimiento del objeto contractual y las obligaciones derivadas del Consultor, para lo cual se podrá hacer uso de medios virtuales.

Se aclara que los perfiles relacionados deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto, según su porcentaje de dedicación, hasta que se logre la aprobación del producto de su competencia por parte de la Entidad.

9.1. El Personal Clave Evaluable:

El Personal Clave Evaluable es el definido en el Pliego de Condiciones, el cual es susceptible de acreditación de puntaje bajo las condiciones establecidas en dicho documento, y al que le serán aplicables las condiciones de verificación de experiencia definidas en este documento, el cual se describe a continuación:

- Un (1) Director de Consultoría
- Dos (2) Coordinadores de Proyecto
- Dos (2) Especialistas en Estructura
- Dos (2) Especialistas en Geotecnia.

De conformidad con el alcance del LOTE 1 **"AJUSTE Y ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA i) LA AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE, ii) LA APERTURA DE LA CALLE 36 PUENTE CHIPICHAPE, EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI"** que contempla dos (2) proyectos, la entidad determinó la necesidad de incluir más de un profesional por perfil clave evaluable, teniendo en consideración las condiciones técnicas del proyecto, la complejidad y la magnitud física de las labores de consultoría a realizar, en este sentido, se exigen dos (2) coordinadores del proyecto y dos (2) profesionales por cada una de las especialidades que tienen mayor relevancia en el proyecto.

9.2. Personal Mínimo Requerido Adicional al Clave Evaluable

El personal mínimo requerido para la ejecución del Contrato de Interventoría, distinto al Clave Evaluable indicado en el Pliego de Condiciones, corresponde al relacionado a continuación:

- Un (1) Ingeniero topografico
- Un (1) Especialista en tránsito, transporte o afines
- Un (1) Especialista en diseño y construcción de vías
- Un (1) Geólogo
- Un (1) Especialista en Geotecnia
- Dos (2) Especialistas en hidráulica e hidrología
- Un (1) Especialista en pavimentos
- Un (1) Especialista en Urbanismo
- Un (1) Ingeniero Electricista
- Un (1) Especialista en ciencias ambientales
- Un (1) Especialista gestión territorial y avalúos

Las dedicaciones, formación y experiencia del personal clave evaluable y el adicional se describen a continuación.

a. Requisitos del personal del Consultor

Personal Clave Evaluable

El Personal Clave Evaluable debe cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título Profesional	Título de Posgrado	% Dedicación (mensual)*	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
1	Un (1)	Director de Consultoría	Ingeniero civil o arquitecto	Postgrado entre alguna de las siguientes alternativas: gerencia de construcción o gerencia de proyectos	100%	10 años	7 años como: director en contratos cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos infraestructura vial que incluya diseño puentes en el sector público y/o privado
2	Dos (2)	Coordinador de Consultoría	Ingeniero Civil y/o arquitecto y/o ingeniero de Vías y/o ingeniero de Vías y Transporte	NA	100%	8 años	6 años como coordinador de contratos cuyo objeto alcance y/o actividades han consistido en estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial que incluya diseño puentes en sector público y/o privado
3	Un (1)	Especialista en Geotecnia	Ingeniería Civil	Posgrado en Geotecnia	100%	6 años	4 años como especialista en geotecnia en proyectos de infraestructura vial
4	Un (1)	Especialista en Geotecnia	Ingeniería Civil	Posgrado en Geotecnia	75%	6 años	4 años como especialista en geotecnia en proyectos de infraestructura vial
5	Dos (2)	Especialista en estructuras	Ingeniería Civil	Posgrado en Estructuras.	63%	6 años	4 años como especialista estructural de proyectos cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial y estudios de puentes público y/o privado.

***Nota 1:** Se aclara que la dedicación incluida en la presente tabla corresponde a la dedicación promediada en razón de la ejecución total del contrato. Sin embargo, las dedicaciones mensuales se determinan en el cuadro siguiente, dado que algunos perfiles contarán con la dedicación requerida cada mes según la etapa en que se encuentre y se requiera en el proyecto.

De acuerdo con la elaboración de los entregables se contempla la siguiente dedicación mensual para cada profesional:

PERSONAL PROFESIONAL				DEDICACIÓN MENSUAL			
Cod.	**Descripción**	**UND**	**CANT**	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**
1	Director de consultoría	h-m	1	100%	100%	100%	100%
2	Coordinador de Proyecto	h-m	2	100%	100%	100%	100%
3	Especialista en Geotecnia	h-m	1	100%	100%	100%	100%
4	Especialista en Geotecnia	h-m	1	100%	100%	90%	10%
5	Especialista en Estructuras	h-m	2	-	50%	100%	100%

Personal Mínimo Requerido Adicional al Clave Evaluable

El Personal adicional al Clave Evaluable debe cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título Profesional	Título de Posgrado	% Dedicación (mensual)*	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
1	Un (1)	Ingeniero topografico	Ingeniero topografico	N/A	50%	6 años	4 años de experiencia como ingeniero topografico
2	Un (1)	Especialista en tránsito, transporte o afines	Ingeniero de transporte y vías, civil o topográfico	Posgrado en tránsito, transporte y/o afines	100%	6 años	4 años experiencia en proyectos de diseño con componente de transporte y vías cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de transporte y vías en lo público y/o privado.
3	Un (1)	Especialista en diseño y construcción de vías	Ingeniero civil o ingeniero de vías	Posgrado entre alguna de las siguientes alternativas: Diseño y construcción de Vías	100%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de diseño geométrico cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos de diseño geométrico público y/o privado.

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título Profesional	Título de Posgrado	% Dedicación (mensual)*	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
4	Un (1)	Geólogo	Geólogo	N/A	100%	6 años	4 años experiencia como geólogo en proyectos de diseño de infraestructura vial en el componente de geología cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de geología en lo público y/o privado.
5	Un (1)	Especialista en Geotecnia	Ingeniería Civil	Posgrado en Geotecnia	56%	6 años	4 años como especialista en geotecnia en proyectos de infraestructura vial
6	Un (1)	Especialista en hidráulica e hidrología	Ingeniero civil o Ingeniero sanitario	Posgrado en hidráulica e hidrología o afines	81%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de diseño con componente de hidráulica e hidrología cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de hidráulica e hidrología público y/o privado.
7	Un (1)	Especialista en hidráulica e hidrología	Ingeniero civil o Ingeniero sanitario	Posgrado en hidráulica e hidrología o afines	50%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de diseño con componente de hidráulica e hidrología cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de hidráulica e hidrología público y/o privado.
8	Un (1)	Especialista en pavimentos	ingeniero civil	Posgrado en pavimentos y/o afines	100%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de diseño con componente de pavimentos cuyo objeto, alcance y/o actividades hayan consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de pavimentos público y/o privado.

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título Profesional	Título de Posgrado	% Dedicación (mensual)*	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
9	Un (1)	Especialista en Urbanismo	Arquitecto	Posgrado Urbanismo	100%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de urbanismo cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos de urbanismo público y/o privado.
10	Un (1)	Ingeniero Electricista	Ingeniero electriicista	N/A	100%	4 años	3 años de experiencia como Ingeniero electricista cuyo objeto alcance, y/o actividades han consistido en estudios y diseños de proyectos del componente de redes eléctricas y alumbrado público
11	Un (1)	Especialista en ciencias ambientales	Ingeniería Ambiental, Biología, Ecología o áreas afines	Posgrado en ciencias ambientales o afines	100%	6 años	4 años de experiencia como Ingeniero ambiental sanitario afines cuyo objeto alcance, y/o actividades han consistido en estudios y diseños de proyectos de estudio de impacto ambiental o ciencia ambientales
12	Un (1)	Especialista gestión territorial y avalúos	Abogado y/o arquitecto o afines	Posgrado en gestión territorial y avalúos, derecho inmobiliario y gestión urbana, derecho urbanístico y/o afines.	25%	6 años	4 años como: especialista en proyectos de diseño con componente de gestión predial cuyo objeto, alcance y/o actividades han consistido en: estudios y diseños de proyectos con componente de gestión predial público y/o privado.

***Nota 1:** Se aclara que la dedicación incluida en la presente tabla corresponde a la dedicación promediada en razón de la ejecución total del contrato. Sin embargo, las dedicaciones mensuales se determinan en el cuadro siguiente, dado que algunos perfiles contarán con la dedicación requerida cada mes según la etapa en que se encuentre y se requiera en el proyecto.

De acuerdo con la elaboración de los entregables se contempla la siguiente dedicación mensual para cada profesional:

PERSONAL PROFESIONAL				DEDICACIÓN MENSUAL			
Cod.	**Descripción**	**UND**	**CANT**	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**
1	Ingeniero topografico	h-m	1	80%	80%	20%	20%
2	Esp. en tránsito, transporte.	h-m	1	100%	100%	100%	100%
3	Esp. en diseño y construcción de vías	h-m	1	100%	100%	100%	100%
4	Geólogo	h-m	1	100%	100%	100%	100%
5	Especialista en Geotecnia 3	h-m	1	75%	100%	40%	10%
6	Esp. en hidráulica y/o hidrología 1	h-m	1	-	75%	100%	25%
7	Esp. en hidráulica y/o hidrología 2	h-m	1	100%	100%	100%	25%
8	Esp. en pavimentos	h-m	1	100%	100%	100%	100%
9	Esp. en urbanismo	h-m	1	100%	100%	100%	100%
10	Ing. Eléctricista	h-m	1	100%	100%	100%	100%
11	Esp. en Ciencias Ambientales	h-m	1	100%	100%	100%	100%
12	Esp. en Gestión territorial	h-m	1	-	75%	15%	10%

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor contrata personal adicional, este correrá por su cuenta, por lo que no habrá lugar a pago alguno por parte de la Entidad frente al personal extra que el Consultor utilice en la ejecución del contrato, ya que la Entidad en la etapa de planeación estableció el personal profesional y operacional mínimo requerido para el cumplimiento del contrato y fue objeto de observaciones por los interesados en el Proceso de Contratación.

Para cada uno de los profesionales mencionados se deberá anexar fotocopia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia y antecedentes expedido por el consejo profesional competente. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con el requisito de que trata el artículo 18 del Decreto – Ley 2106 de 2019. Los estudios de posgrado que se exijan como requisito mínimo se acreditarán mediante copia de los diplomas respectivos o certificado de obtención del título correspondiente. Además, la Entidad podrá solicitar las certificaciones laborales que permitan verificar la información relacionada en los Anexos. Para cada uno de los profesionales se debe aportar la información solicitada.

10. EXAMEN DEL SITIO O ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

10.1. EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Es responsabilidad del Proponente inspeccionar y examinar el sitio y los alrededores del área de influencia e informarse sobre la forma y características del lugar, localización y naturaleza de la zona y la de los espacios necesarios para su ejecución, transporte, mano de obra, equipos y vías de acceso al sitio y a las instalaciones que se puedan requerir, las condiciones ambientales y sociales del área de influencia del proyecto, las cuales debe considerar para el desarrollo y manejo ambiental del proyecto; en especial cuando se establezca presencia de minorías étnicas, caso en el cual debe asegurarse de cumplir con la normativa especial que rija en jurisdicción de los territorios legalmente constituidos a su favor, o evitar su intervención, y en general sobre todas las circunstancias que puedan afectar o influir en el cálculo del valor de su propuesta.

Asimismo, es responsabilidad del Proponente familiarizarse con los detalles y condiciones bajo los cuales serán ejecutados los trabajos, así como de los posibles riesgos previsibles de la consultoría, pues su desconocimiento o falta de información no se considerará como excusa válida para posteriores reclamaciones a la Entidad.

10.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El área de influencia de los presente proyectos de consultoría están ubicadas en la Ciudad de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca:

- AMPLIACIÓN VIAL DE UN SEGUNDO TRAMO EN EL CORREGIMIENTO DE PANCE: El proyecto se encuentra ubicado sobre el corredor vial Cali - La Vorágine - Pance, en el tramo comprendido entre el K0+000 y el K1+400.

- CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR PARA LA APERTURA DE LA CALLE 36, PUENTE CHIPICHAPE: La vía objeto de estudio se encuentra localizada al norte de Cali, en el sector conocido como Chipichape, sobre la Avenida 6N y el cruce con la Carrera 36, hasta la Avenida 4 Norte

11. SEÑALIZACIÓN Y MANUAL DE IMAGEN APLICABLE POR EL CONSULTOR

Es obligación del consultor identificar al personal que adelante las actividades en campo en el marco del contrato que se suscriba, así mismo para identificarse ante las autoridades y comunidad. De ser necesario, están a cargo del Consultor todos los costos requeridos para instalar y mantener la señalización de los trabajos de campo y demás dispositivos de seguridad, de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Cuando el personal del consultor se encuentre adelantando actividades de campo en vías o espacio públicos y en general, deberá prever que no se alteren las condiciones normales del tránsito vehicular y peatonal, EL CONTRATISTA está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes para lo cual deberá acatar normas estipuladas en la Resolución No.001937 del 30 de marzo de 1994 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, hoy Ministerio del Transporte. EL CONTRATISTA, deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes. Será responsabilidad de EL CONTRATISTA cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

Cuando los trabajos deban realizarse sin iluminación natural suficiente, EL CONTRATISTA suministrará la iluminación eléctrica adecuada dependiendo del tipo de actividad a ejecutar.

Los gastos en que incurra EL CONTRATISTA para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costo las que se pierdan o se deterioren. Su costo debe quedar incluido dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

12. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para desarrollar la construcción de los proyectos se pueden llegar a necesitar varios permisos, licencias y autorizaciones, que varían según la naturaleza de la vía y las obras a realizar. Teniendo en cuenta que esta consultoría contempla la intervención para la ampliación de una vía existente y

la construcción de un puente para la apertura de una nueva vía, se deben solventar las necesidades para ambas condicionantes, en el caso del componente ambiental, con las autoridades ambientales que tienen injerencia en la zona urbana como el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente- DAGMA y en la zona fuera del límite urbano que es la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC, y con la Empresas Municipales de Cali- EMCALI en el caso de los servicios públicos, de igual manera se deben elevar las consultas necesarias e identificar nuevos requerimientos que no hayan sido identificados en este documento para garantizar la correcta ejecución de la obra:

- Si la construcción del puente o ampliación de la vía requiere la intervención o modificación de redes de servicios públicos, se deben obtener los permisos correspondientes de las empresas prestadoras de servicios.
- Se debe presentar un PMT general (PMT Tipo F, según Resolución 4152.010.21.0.7440 de 2022) por cada proyecto ante la Secretaría de Movilidad para garantizar la seguridad vial durante la ejecución de las obras. Este PMT debe ser aprobado por la entidad en esta fase de estudios.
- En caso específico de Pance no se requiere adelantar el proceso de licenciamiento ambiental pero sí debe comenzar el proceso de sustracción de reserva, tramitar las autorizaciones ambientales necesarias ante las autoridades competentes. Por otra parte en el proyecto apertura de la calle 36 Puente Chipichape si se llegase a involucrar la intervención de áreas naturales o zonas de reserva forestal, se deben tramitar las autorizaciones ambientales necesarias ante las autoridades competentes , así mismo los permisos que se requieran ambientalmente antes las autoridades competentes..
- En algunos casos, se pueden requerir permisos adicionales a tramitar por parte del consultor durante el desarrollo de sus actividades, como autorizaciones para la ocupación temporal de vías, permisos para actividades especiales en la vía, o autorizaciones para la instalación de elementos urbanos.
- El Consultor debe elevar la consulta ante el ICANH, si aplica el Plan de Manejo Arqueológico (PMA) que es un documento técnico obligatorio que establece las medidas para proteger el patrimonio arqueológico durante proyectos, obras o actividades que puedan afectar.
- En el caso específico del proyecto en Chipichape, es necesario llevar a cabo los trámites y consultas necesarias para intervenir Bienes de Interés Cultural, ante las entidades competentes.

13. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Para el desarrollo de los estudios y diseños técnicos Fase III de los proyectos de ampliación del segundo tramo vial en el corregimiento de Pance y apertura de la calle 36 Puente Chipichape, el consultor deberá ceñirse estrictamente a las siguientes normas, especificaciones y lineamientos técnicos:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS (versión vigente): Aplicable para todos los aspectos técnicos relacionados con estructuras de pavimento, obras de drenaje, geotecnia, señalización, estructuras y urbanismo.

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS (versión vigente): Será el referente obligatorio para el diseño geométrico del corredor vial, intersecciones, radios de curvatura,

peraltes, pendientes, visibilidad, diseño de retornos, chaflanes y secciones transversales.

- Manual de Señalización Vial –versión vigente): Para el diseño de la señalización vertical, horizontal y dispositivos complementarios en conformidad con las nuevas disposiciones del Código Nacional de Tránsito.

- Manual de Drenaje para Carreteras del INVÍAS: Para el diseño de cunetas, alcantarillas, obras de subdrenaje, estructuras hidráulicas y manejo de aguas superficiales y subterráneas.

- Norma Técnica Colombiana NTC – Código Eléctrico Colombiano y RETIE/RETILAB vigentes: Para el diseño de redes eléctricas, iluminación pública y canalizaciones en el componente de redes secas.

- Normas Sismo-Resistentes NSR-10 y normas de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS: Para el diseño estructural de puentes y elementos de contención.

- Normas INVIAS, ICONTEC y metodologías AASHTO – Pavement Design Guide (cuando aplique): Para el diseño estructural de pavimentos, caracterización de materiales y cálculo de ejes equivalentes.

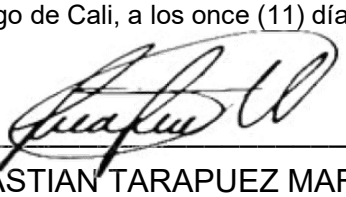
- Lineamientos técnicos de SIG/BIM y cartografía: Se deberán seguir los parámetros de modelación y georreferenciación exigidos por la Entidad, incluyendo sistemas MAGNA-SIRGAS, escalas mínimas de representación y niveles de detalle en ambiente BIM.

14. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

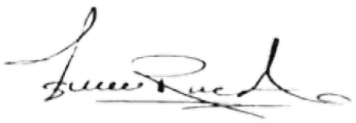
Deberá tenerse en cuenta en cuenta los siguiente:

- Manual de Diseño y Construcción de los Elementos Constitutivos del Espacio Público del Municipio de Santiago de Cali MECEP
- Manual de Elementos Complementarios del Espacio Público (MECoEP), adoptado por el Decreto municipal 0888 del 29 de diciembre de 2017
- Acuerdo No. 0373 de 2014 “Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali.
- Decreto No. 4112.010.02.0332 de mayo 28 de 2019 “Por el cual se actualiza el plan de movilidad urbana de SAntiago de Cali adoptado mediante Decreto 411.0.020.06515 de 2008, se incluye el plan de estacionamiento, y se establecen otras disposiciones”.
- Estudio Plan Maestro de Ciclo-Rutas para Santiago de Cali.

En constancia, se firma en Santiago de Cali, a los once (11) días del mes de julio de 2025.



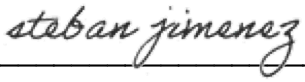
SEBASTIAN TARAPUEZ MARTINEZ
Subsecretario de Infraestructura y Mantenimiento Vial
Secretaría de Infraestructura



Firma Técnico
TATIANA ROJAS ALZA



Firma Técnico
DIEGO FERNANDO CULCHAC BENAVIDES



Firma Técnico
STEBAN JIMENEZ GALVIS

Proyectó: Sebastián Aguilar-Contratista
María Alejandra Gómez-Contratista
Viviana Molano Medina-Contratista
Carlos Ordóñez-Contratista
Karen Vanessa Alfonso-Contratista
Luis Eduardo González-Contratista
Zoraya Garces Blandon-Contratista
Tatiana Rojas Alza - Contratista
Steban Jimenez Galvis - Contratista
Diego Fernando Culchac - Contratista

Revisó: Zoraya Garces Blandon-Contratista
Carlos Mario Ferrer Gómez-Contratista