

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	1 de 160
Versión No.	2		

20005472

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS REQUERIDOS PARA EL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN, ACTUALIZACIÓN O ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA:

La necesidad de consultoría denominada “REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS REQUERIDOS PARA EL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN, ACTUALIZACIÓN O ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL”, se enmarca en una serie de necesidades de proyectos de infraestructura vial y de uso público asociado, que busca realizar los estudios y diseños que permitan garantizar las condiciones de seguridad, acceso y aprovechamiento de este tipo de infraestructura a los habitantes del Distrito de Medellín y las personas que se movilizan por las conexiones viales objeto de intervención. Buscando así propiciar condiciones de equidad y desarrollo territorial que mejoren la calidad de vida de la población, promueva sus derechos de acceso y disfrute a los servicios públicos esenciales y les garantice condiciones de movilidad segura, ágil y comfortable.

Con la implementación del proyecto se busca realizar los diseños Fase I (Prefactibilidad), y Fase III (Diseños a detalle), que permitan construir tramos de vía nuevas y/o mejorar las especificaciones y condiciones de la malla vial y peatonal existente y aledaña a los proyectos nuevos, para así poder tratar la problemática de transporte y movilización que se presenta en diferentes zonas del Distrito, lo que con llevará a efectos positivos especialmente frente al des-embotellamiento de parque automotor y permite lograr una mejora en la movilidad para que sea más eficiente, segura, comfortable y ágil, impactando positivamente en lo relacionado a la calidad de vida y propiciando un ambiente seguro para el sector y su comunidad, que se traduce en una efectiva prestación de servicios públicos.

Además de brindar soluciones técnicas para las condiciones de movilidad y transporte, el proyecto también busca atacar diferentes problemáticas sociales y medioambientales que se presentan en el Distrito, como consecuencia del déficit de infraestructura de transporte y de uso público para así mejorar las condiciones ambientales y la calidad espacial y urbanística de la infraestructura de transporte y de uso público en esta zona para el disfrute, goce y aprovechamiento no solo de la comunidad del sector sino de los usuarios de estos espacios.

1.1. ALCANCE

En atención al objeto del proyecto y a las necesidades que se quieren satisfacer, el alcance del proyecto comprende el desarrollo de todas las actividades necesarias en las diferentes fases de los estudios y diseños: (Fase I -Prefactibilidad, y Fase III - Estudios y diseños definitivos); todos ellos ajustados a la normativa vigente de Colombia y del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, especialmente lo establecido en el proceso de gestión de la obra pública, procedimiento estudios y diseños de la obra pública; y la obtención de los Permisos, Licencias y/o demás documentos requeridos como insumos para la construcción de obras de infraestructura de transporte y peatonales que permitan generar una conectividad adecuada y segura en el Distrito de Medellín y mejorar las condiciones de circulación vehicular y peatonal.

Las fases de los estudios y diseños son ciclos que componen la preparación de los diversos estudios y diseños que se deben adelantar en la ejecución de los proyectos de Obra Pública, a saber:

**Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o
adecuación de infraestructura vial y peatonal**

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	2 de 160
Versión No.	2		

20005472

Fase I, o Fase de perfil: La Fase I, también conocida como fase de perfil o de prefactibilidad, corresponde al nivel inicial de estructuración de un proyecto de infraestructura pública. En esta etapa se definen los requerimientos generales del proyecto con el objetivo de identificar su viabilidad técnica y económica, lo cual orienta el desarrollo posterior de las fases de factibilidad (Fase II) e ingeniería de detalle (Fase III). Esta fase permite comprender a fondo el problema o necesidad específica que se busca resolver, y exige la formulación de un prediseño aproximado que incluya mínimo dos (2) alternativas de solución por cada sitio de estudio, evaluadas bajo criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales. El propósito principal es establecer cuál de las alternativas satisface en mayor medida los requisitos técnicos y financieros de la necesidad identificada.

Durante esta fase, el consultor debe demostrar una actividad creativa, técnica, multidisciplinaria y colaborativa, orientada a proyectar soluciones de infraestructura pública que respondan a las necesidades de la comunidad, considerando criterios de economía, sostenibilidad y funcionalidad. Para ello, se debe recopilar y analizar información secundaria relevante —como antecedentes de proyectos similares, estudios existentes, datos de mercado y características de los beneficiarios— que permita preparar y evaluar las alternativas, así como estimar preliminarmente sus costos y beneficios. Con base en este análisis, se seleccionan las alternativas que ameritan estudios más detallados o, en su defecto, se toma la decisión de aplazar o descartar el proyecto.

No obstante lo anterior, para los proyectos donde ya se dispone de información técnica suficiente proveniente de estudios iniciales, análisis o diagnósticos preliminares, lineamientos o planos del plan de ordenamiento territorial, antecedentes de proyectos similares o diagnósticos sectoriales, y dicha información permite comprender adecuadamente la problemática, delimitar el área de intervención y justificar técnicamente una alternativa de solución, es posible avanzar directamente a la Fase II (factibilidad) o a la Fase III (ingeniería de detalle).

Fase III, o Ingeniería de Detalle: Es la fase en la cual se deben elaborar los diseños detallados y estudios que se requieran, de tal forma que un constructor pueda materializar el proyecto. El objetivo de esta fase es diseñar a nivel de detalle todos sus componentes, definir costos y materializar en campo los proyectos definitivos.

Los sitios a los cuales se les pretenden realizar los estudios y diseños han sido analizados previamente por el Departamento Administrativo de Planeación, Secretaría de Movilidad y Secretaría de Infraestructura, bien sea por iniciativa de cada una de las entidades, porque el proyecto se encuentre en el plano de proyectos viales del POT, por solicitud de otras entidades o por solicitud de la comunidad.

Para las vías existentes, se entiende el término “mejoramiento de vías”, como el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía existente; para lo cual se hace necesaria la construcción de nuevas obras de infraestructura tales como pavimentos, estructuras de drenaje, entre otras, para mejorar la existente, permitiendo una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado y el empalme con las vías nuevas.

Los estudios de mejoramiento tienen como fin diseñar las obras requeridas para adecuar la vía a un nivel de servicio que satisfaga el tránsito actual y futuro. Estos estudios y diseños deberán considerar todos los elementos constitutivos de la vía tales como estructura del pavimento, obras de drenaje, señalización vertical y horizontal, bermas, estructuras adicionales y mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical con el propósito de garantizar la velocidad de diseño adoptada y la continuidad de las conexiones nuevas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	3 de 160
Versión No.	2		

20005472

De acuerdo con lo anterior, los estudios y diseños para el mejoramiento de esta vía, se desarrollarán considerando las diversas especialidades que suministran la información requerida para la elaboración de los diseños.

Los sitios o zonas de intervención corresponderán a la planeación inicial del proyecto, conforme a su viabilidad técnica y a la disponibilidad presupuestal. En atención al objeto del contrato, la Secretaría de Infraestructura Física podrá modificar, adicionar o adelantar intervenciones asociadas al mismo en cualquier punto del territorio del Distrito de Medellín, previa evaluación técnica, concepto favorable de la supervisión e interventoría, y aprobación del ordenador del gasto, en concordancia con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y las políticas de inversión pública vigentes.

Los diferentes frentes de trabajo deberán ser ejecutados conforme a la programación que se acuerde entre el consultor y la interventoría, con el visto bueno de la supervisión. Se deberán implementar estrategias que permitan intervenciones simultáneas, escalonadas o continuas en distintos sectores del Distrito, de manera que se garantice el cumplimiento de los plazos contractuales y se optimicen los recursos técnicos, operativos y financieros del convenio.

A continuación, se presentan los detalles específicos, alcance y localización para cada uno de los proyectos que deben ser atendidos con el contrato de Consultoría:

1.2. LOCALIZACIÓN

La localización y el alcance de los estudios y diseños a desarrollar dependerán de las necesidades específicas de cada frente de trabajo o proyecto de mejoramiento vial. No obstante, en todos los casos deberá garantizarse el cumplimiento de los requisitos técnicos, normativos y procedimentales que apliquen para cada intervención. En consecuencia, el tipo y nivel de estudio podrá variar según las condiciones particulares de cada frente, con el fin de alcanzar la Fase III, correspondiente a los diseños definitivos y de detalle.

1.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LOS PROYECTOS OBJETO DE CONSULTORÍA

El Distrito de Medellín cuenta con un territorio diverso y estratégico desde múltiples dimensiones — ambiental, social, económica y de conectividad regional— que demanda intervenciones planificadas y sostenidas en materia de infraestructura vial y movilidad. En particular, muchas de sus comunas y corregimientos, tanto urbanos como rurales, cumplen funciones clave en el equilibrio territorial, ambiental y logístico del Distrito. Estas zonas contribuyen a la contención de la expansión urbana desordenada, la conservación de los recursos naturales, la conectividad intraurbana y metropolitana, y la consolidación de una red vial que soporte el crecimiento poblacional y económico.

Territorios como los corregimientos de San Cristóbal, Altavista, San Antonio de Prado, Santa Elena y Palmitas, además de comunas en proceso de transformación urbana, presentan características geográficas y ambientales que los configuran como zonas de interés estratégico. Por ejemplo, San Cristóbal constituye un nodo de contención y corredor de conexión metropolitana hacia el occidente antioqueño a través de corredores viales como la Autopista Mar 1, el Túnel del Occidente y el futuro Túnel del Toyo. Estas dinámicas también se replican en otras zonas del Distrito que, por su localización o funciones logísticas, requieren intervenciones específicas en la red vial.

Asimismo, la infraestructura vial existente en muchas de estas áreas — especialmente en sectores rurales y de borde urbano — presenta deficiencias técnicas, trazados irregulares, pendientes pronunciadas, secciones insuficientes, y baja continuidad, lo que impide una movilidad eficiente y segura. Estas condiciones afectan no solo la circulación vehicular y peatonal, sino también la

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	4 de 160
Versión No.	2		

20005472

operación de rutas de transporte público, la gestión del riesgo, y el acceso a servicios básicos. A ello se suman procesos recientes de urbanización acelerada, tanto formal como informal, que han incrementado la presión sobre la infraestructura vial sin una planificación adecuada.

Frente a este panorama, se hace necesaria la formulación de estudios y diseños a niveles de prefactibilidad, y de detalle (Fase III) que permitan planificar nuevas conexiones, mejorar las existentes y proyectar soluciones integrales en materia de movilidad y espacio público en todos los sectores del Distrito de Medellín. Por ello, la Secretaría de Infraestructura Física requiere contratar una consultoría integral para el desarrollo de estudios y diseños viales, peatonales y de espacio público, con cobertura en las diferentes comunas y corregimientos, priorizando aquellas zonas con mayores déficits de conectividad o que desempeñen funciones estratégicas en la red vial metropolitana.

El objetivo es brindar a la ciudadanía una infraestructura con especificaciones técnicas adecuadas, que garantice una movilidad segura, fluida, sostenible e incluyente, que a su vez contribuya al cumplimiento de los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 48 de 2014) y a la mejora de la calidad de vida urbana y rural en el Distrito de Medellín.

Alcance específico

El proyecto consiste en ejecutar todas las actividades necesarias para la realización de los estudios y diseños desde la Fase I (Prefactibilidad) hasta la Fase III (Estudios y diseños definitivos y al detalle), para la construcción de conexiones viales y el mejoramiento de las especificaciones técnicas de vías existentes que empalmarán con las vías nuevas y espacios públicos; dando cumplimiento a la normativa vigente.

Localización

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	5 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 1 - Distrito de Medellín.

Si bien el proyecto concentra la mayoría de sus puntos de intervención en la Comuna 60 – Corregimiento de San Cristóbal, su alcance inicial también incluye actuaciones en las Comunas: 14 – El Poblado, 05 – Castilla, 07 – Robledo, 15 Guayabal y en el Corregimiento 80 – San Antonio de Prado. Su alcance metodológico y técnico está concebido para ser replicado en todo el Distrito de Medellín, tanto en sus comunas urbanas como en sus corregimientos rurales. Esto en coherencia con los principios de integralidad, equidad territorial y sostenibilidad establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 48 de 2014), que orienta la gestión urbana y rural del territorio.

En el caso particular de San Cristóbal, se han identificado problemáticas que son también comunes en otras zonas del Distrito, tales como:

- Conexiones viales peligrosas en accesos a corredores metropolitanos y nacionales, administrados por instancias como la ANI.
- Calzadas estrechas y puntos críticos de congestión que afectan la eficiencia de la movilidad.
- Deficiencia de andenes y espacio público peatonal seguro, accesible e incluyente.
- Convergencia del tráfico vehicular en nodos urbanos tradicionales (como parques principales o centros barriales), generando congestiones.
- Recorridos ineficientes para acceder a equipamientos básicos (salud, educación, servicios comunitarios) en zonas periféricas.
- Ausencia de retornos funcionales y seguros para sectores rurales y de borde urbano.
- Estacionamiento informal sobre vías bidireccionales, lo cual agrava la congestión y disminuye la capacidad vial.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	6 de 160
Versión No.	2		

20005472

Estas condiciones, presentes en varias comunas y corregimientos, evidencian la necesidad de avanzar hacia estudios y diseños integrales para la mejora de la infraestructura vial, el espacio público y la movilidad sostenible, articulados con el Sistema Público y Colectivo del POT y el Sistema de Centralidades Urbano-Rurales.

La implementación de los proyectos permitirá optimizar especificaciones técnicas, mejorar la conectividad, descongestionar nodos vehiculares y garantizar una movilidad eficiente, segura y confortable para todos los habitantes del Distrito, lo que impactará positivamente en la calidad de vida urbana y rural, al tiempo que consolidará entornos accesibles y seguros.

Sitio 1: Conexión vial entre el hospital de San Cristóbal y la Autopista al Mar 1.



Imagen 2 - Zona de análisis del sitio 1

Este proyecto busca generar una nueva conexión vial conectando el tramo de la vía del hospital que llega hasta la calle 62 y empalmarla hacia el sur con la calle 60C para buscar la salida hacia la conexión Guillermo Gaviria Correa; permitiendo mejorar la conectividad y seguridad vial de los habitantes de la zona y de los usuarios que transitan en el corregimiento, ofreciendo una alternativa eficiente de acceso y salida al Distrito de Medellín.

Sitio 2: Conexión vial y mejoramiento en la carrera 133C entre calles 62C y 63 (conexión del hospital con la calle 63)

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	7 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 3 - Zona de análisis del sitio 2

Este proyecto busca continuar la vía que llega hasta el hospital y empalmarla hacia el norte con la calle 63 permitiendo mejorar la conectividad y seguridad vial de los habitantes de la zona y de los usuarios que transitan en el corregimiento, ofreciendo una alternativa eficiente de acceso y salida al Distrito de Medellín. El desarrollo de este tramo se orienta a fomentar el crecimiento urbano ordenado, mejorar la calidad de vida de la comunidad y garantizar el acceso seguro y fluido a los servicios públicos esenciales, además de promover un entorno vial más cómodo y seguro para los habitantes y visitantes.

Sitio 3: Conexión vial y mejoramiento de la carrera 127 entre calles 61 y 62



Imagen 4 - zona de análisis del sitio 3

Con este proyecto se pretende darle continuidad a la carrera 127 y conectarla con la calle 61. Permitirá generar una nueva salida e ingreso del corregimiento por la antigua vía al mar, distribuyendo los flujos vehiculares y ayudando a la descongestión de las vías.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o
adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	8 de 160
Versión No.	2		

20005472

Sitio 4: Mejoramiento vial de la calle 61 entre la conexión vial Guillermo Gaviria Correa (Autopista al Mar 1) y la carrera 126 (sector puente quebrada La Honda)



Imagen 5 - Zona de análisis del sitio 4

Con este proyecto se busca mejorar el ingreso y salida de la cabecera urbana del corregimiento de San Cristóbal por la Autopista al Mar 1, ya que en tramo la calle 61 presenta curvas cerradas, calzadas estrechas e insuficientes y pocos espacios para el paso y cruce seguro de peatones

Sitio 5: Evaluación y diseño de bahías para transporte público y andenes en el corregimiento de San Cristóbal. Se tienen 2 puntos para estos estudios:

5.1. Carrera 129 entre calle 62 y 61



Imagen 6 - Zona de análisis del sitio 5.1

5.2. Calle 64 con calle 63 (donde se hacen los “chiveros”)

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	9 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 7 - Zona de análisis del sitio 5.1

En articulación con la Secretaría de Movilidad, el Departamento Administrativo de Planeación y considerando las dificultades de espacio público que se tienen en el corregimiento, se identificarán los puntos para realizar análisis y diseños para bahías de transporte público y andenes.

Sitio 6: Estudio de movilidad intersección sector Paysandú calle 50 A & carrera 86



Imagen 8 - Zona de análisis del sitio 6

Este proyecto tiene como finalidad realizar un estudio de movilidad orientado a definir una solución integral para el acceso y salida vehicular del sector de Calasanz Parte Alta, en la Comuna 12 – La América. Actualmente, la única conexión funcional del sector se da a través de la intersección entre la calle 50A y la carrera 86, la cual presenta deficiencias geométricas notables, como radios de giro reducidos, pendientes pronunciadas y condiciones de visibilidad limitadas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	10 de 160
Versión No.	2		

20005472

Asimismo, el proyecto busca identificar intervenciones que integren de manera efectiva la movilidad peatonal y vehicular, promoviendo condiciones adecuadas para el tránsito seguro de todos los actores viales, especialmente en zonas de ladera con condiciones topográficas complejas como las de Calasanz Parte Alta.

Sitio 7: Ampliación y conexión Loma Televid calle 19 & carrera 42

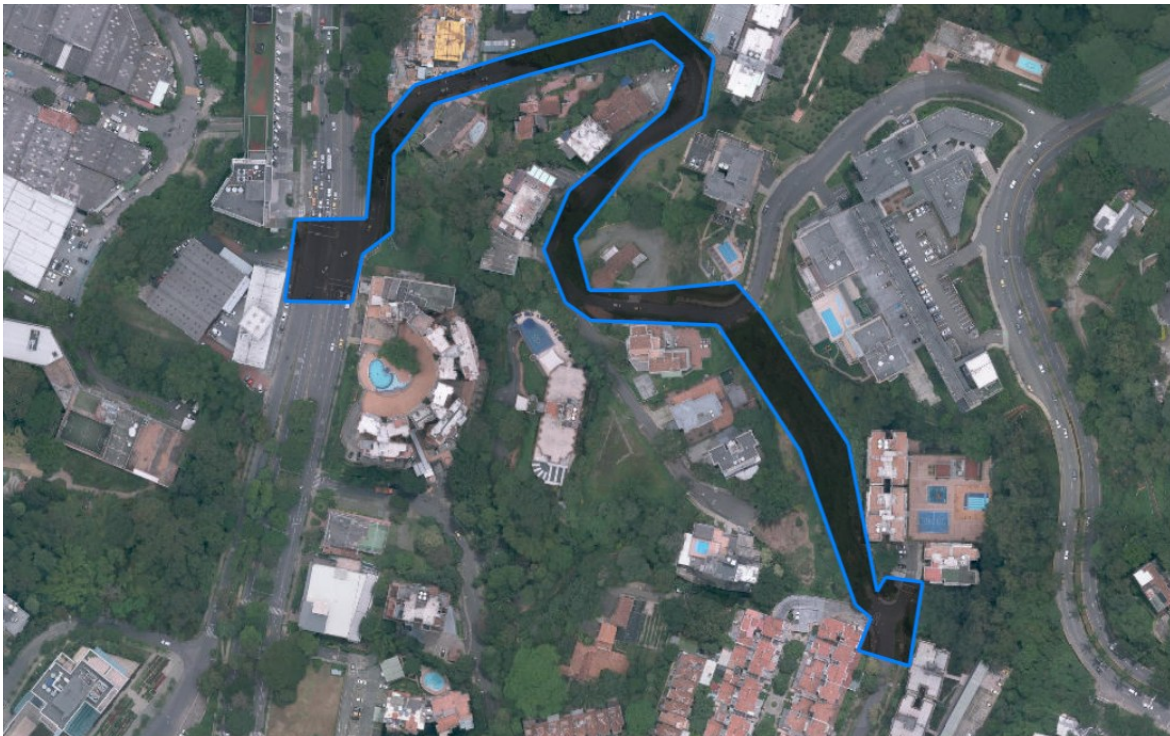


Imagen 9 - Zona de análisis del sitio 7

Este proyecto tiene como objetivo principal mejorar la movilidad y la conectividad en la Comuna 14 (El Poblado), con especial énfasis en la intersección de la carrera 43A con la calle 19. La intervención contempla la ampliación de dicha vía y la prolongación de la loma de Televid (calle 19), hasta lograr su empalme con la carrera 40B, lo cual permitirá consolidar un corredor vial estratégico que articule eficientemente los flujos vehiculares del sector. La continuidad de la calle 19 se proyecta como una solución integral de movilidad, que facilitará el tránsito en sentido occidente-oriente (W-E) y servirá como conexión con la Avenida Las Palmas, uno de los principales accesos y salidas del Distrito de Medellín. Esta intervención busca optimizar la operación del sistema vial, mejorar las condiciones de seguridad vial, reducir los tiempos de desplazamiento y fortalecer la estructura urbana a través de la consolidación de circuitos viales funcionales.

Cabe resaltar que se plantea un escenario de circulación unidireccional sobre la calle 19 en sentido occidente-oriente hasta su empalme con la carrera 40B, contribuyendo a la creación de un circuito vial que optimice la circulación vehicular y minimice los conflictos operacionales del tráfico urbano.

Sitio 8: Evaluación y diseño de bahías para transporte público y andenes en el corregimiento de San Antonio de Prado. Se tienen 3 puntos para estos estudios.

8.1. carrera 75 con calle 52 sur.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	11 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 10 - Zona de análisis del sitio 8.1

8.2. carrera 68 con calle 64 sur.



Imagen 11 - Zona de análisis del sitio 8.2

8.3. Carrera 78 & calle 46 sur.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o
adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	12 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 12 - Zona de análisis del sitio 8.3

Sitio 9: Realizar los estudios y diseños para las transiciones del sistema vial del río en el sentido N-S para las conexiones entre la VT y la VA en los puntos:

9.1. Transición corredor vial del río sentido N-S Terminal del norte-I - calle 89.



Imagen 13 - Zona de análisis del sitio 9.1

9.2. Transición corredor vial del río sentido N-S Terminal del norte-II - calle 77.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	13 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 14 - Zona de análisis del sitio 9.2

9.3. Transición corredor vial del río sentido N-S Secretaria de movilidad calle 74



Imagen 15 - Zona de análisis del sitio 9.3

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	14 de 160
Versión No.	2		

20005472

9.4. Transición corredor vial del rio sentido N-S Barranquilla calle 67



Imagen 16 - Zona de análisis del sitio 9.4

9.5 Transición corredor vial del rio sentido N-S Bancolombia calle29A

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o
adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	15 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 17 - Zona de análisis del sitio 9.5

9.6 Transición corredor vial del río sentido N-S Argos calle 19

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	16 de 160
Versión No.	2		

20005472

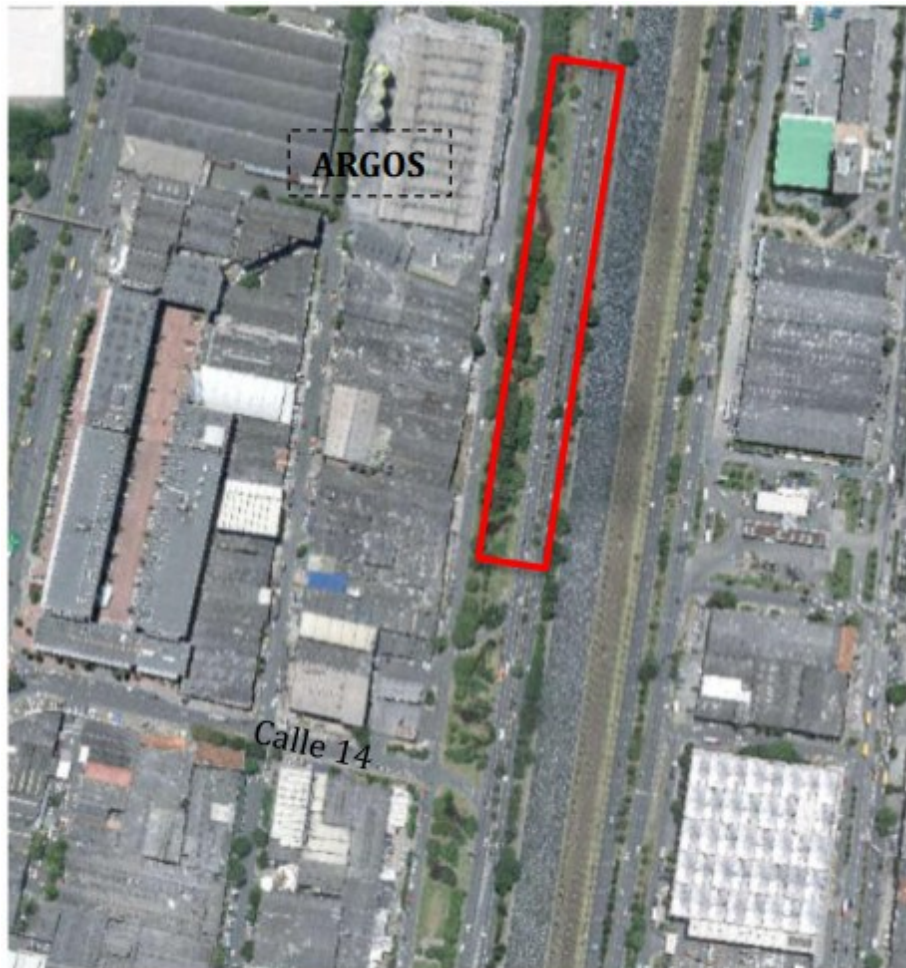


Imagen 18 - Zona de análisis del sitio 9.6

Sitio 10: Realizar los estudios y diseños para la implementación de bahías en la conexión vial Guillermo Gaviria, a la altura de la carrera 93A. Estas bahías estarán ubicadas en el costado norte, para los vehículos que circulan en sentido oriente-occidente, y en el costado sur, para los que transitan en sentido occidente-oriente."

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o
adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	17 de 160
Versión No.	2		

20005472



Imagen 19 - Zona de análisis del sitio 10

Nota: las imágenes anteriores obedecen a ubicaciones y áreas aproximadas o cercanas de los sitios o puntos. Será a través del desarrollo de la presente consultoría de estudios y diseños donde se definirán los sitios y áreas definitivas para la futura ejecución de obra.

Adicionalmente los puntos o sitios donde se realizarán los estudios y diseños podrán variar de lugar y cantidad según las dinámicas y necesidades de ciudad, siempre y cuando los puntos objetivos sean coherentes con el objeto y alcance de la consultoría, es decir que sea para realizar estudios y diseños para infraestructura vial y peatonal en el Distrito de Medellín.

A continuación, se detalla las fases en que se llevaran los diseños por cada sitio de estudio:

SITIOS DE ESTUDIO	FASES DE DISEÑOS	
	FASE I	FASE III
Conexión vial entre el hospital de San Cristóbal y la Autopista al Mar 1	X	
Estudio de movilidad intersección Paysandú calle 50 A & carrera 86	X	
Conexión vial y mejoramiento en la carrera 133C entre calles 62C y 63 (conexión del hospital con la calle 63)		X
Conexión vial y mejoramiento de la carrera 127 entre calles 61 y 62		X
Mejoramiento vial de la calle 61 entre la conexión vial Guillermo Gaviria Correa (Autopista al Mar 1) y la carrera 126 (sector puente quebrada La Honda)		X
Evaluación y diseño de bahías para transporte público y andenes en el corregimiento de San Cristóbal. Los sitios son:		
1. Carrera 129 entre calle 62 y 61		X
2. Calle 64 con calle 63 (donde se hacen los "chiveros")		X

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	18 de 160
Versión No.	2		

20005472

SITIOS DE ESTUDIO	FASES DE DISEÑOS	
	FASE I	FASE III
Evaluación y diseño de bahías para transporte público y andenes en el corregimiento. Los sitios son:		
1. Carrera 75 & calle 52 sur.		X
2. Carrera 68 & calle 64 sur.		X
3. Carrera 78 & calle 46 sur.		X
Ampliación y conexión Loma Televid calle 19 & carrera 42		X
Realizar los estudios y diseños para las transiciones del sistema vial del río en el sentido N-S para las conexiones entre la VT y la VA en los puntos:		
Transición corredor vial del río sentido N-S Terminal del norte-I - calle 89		X
Transición corredor vial del río sentido N-S Terminal del norte-II - calle 77		X
Transición corredor vial del río sentido N-S Secretaria de movilidad calle 74		X
Transición corredor vial del río sentido N-S Barranquilla calle 67		X
Transición corredor vial del río sentido N-S Bancolombia calle 29A		X
Transición corredor vial del río sentido N-S Argos calle 19		X
Realizar los estudios y diseños para la implementación de bahías en la conexión vial Guillermo Gaviria		X

2. INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, para cubrir la necesidad antes descrita llevará a cabo una convocatoria pública, para suscribir un contrato de interventoría que le permita alcanzar los objetivos del contrato en el tiempo destinado para ello, con los mejores resultados posibles. Para este fin, se recomienda realizar un Concurso Abierto de Méritos.

Para el proceso se deberá contar con interventoría externa, la cual deberá ser contratada por la Secretaría de Infraestructura Física de Medellín. Lo anterior con el fin de poder garantizar el cumplimiento del objeto contractual de la consultoría, desde todos los componentes, incluido el técnico, jurídico ambiental y social.

Esta interventoría debe realizar seguimiento y control a todos los componentes del siguiente numeral, pero podrá ser ajustada o modificada de acuerdo con las prioridades de la Secretaría de Infraestructura Física y que estén dentro del alcance del objeto del contrato; mediante un equipo que realice las labores de vigilancia, y que cuente con el recurso humano calificado y necesario para velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas en el contrato.

El Contratista, deberá acatar las órdenes que le impartan por escrito el supervisor, no obstante, si no estuviese de acuerdo con las mismas, deberá manifestarlo por escrito, antes de proceder a ejecutarlas; en caso contrario responderá solidariamente con él si del cumplimiento de dichas órdenes se derivaran perjuicios para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	19 de 160
Versión No.	2		

20005472

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

Las actividades que deberán realizar el Consultor y los productos a Entregar son los siguientes:

- Levantamiento altiplanimétrico (topográfico) del terreno y el amarre a la red geodésica en los sitios indicados por la interventoría.
- Levantamiento topográfico interno en coberturas de fuentes hídricas (batimetría)
- Investigaciones de la ubicación y el estado de las redes secas y húmedas existentes en los sitios indicados por la interventoría.
- Exploraciones o recolección de información de campo
- Ensayos de laboratorio
- Extracción de muestras
- Estudio y análisis geotécnico
- Estudio y análisis geológico
- Estudio y análisis hidrológico
- Estudio, análisis y diseños hidráulicos
- Diseños estructurales y no estructurales
- Análisis de patología estructural y vulnerabilidad sísmica
- Análisis de alternativas (dos como mínimo)
- Diseños de elementos metálicos
- Diseños estructurales de puentes y obras complementarias
- Diseños Estructural de Muros de Contención
- Diseños de box culvert
- Diseño de redes de alcantarillado, acueducto, aguas lluvias, energía, gas, telecomunicaciones, apantallamientos, alumbrado público (redes húmedas y secas)
- Diseño vial (diseño geométrico)
- Diseño de urbanismo y de paisaje
- Diseño de señalización y semaforización
- Diseño de obras complementarias
- Diseño de pavimento
- Estudio de Movilidad
- Plan de Manejo de Tránsito
- Análisis para gestión predial
- Modelo BIM
- Base de datos y gestión de SIG
- Desarrollo las actividades del componente social
- Componente ambiental; caracterización ambiental y estudios de conectividad ecológica de acuerdo con las especificaciones técnicas que se desarrollan más adelante y documentos relacionados.
- Implementación del componente social: incluye (identificación de zona, convocatorias, contacto con líderes y representantes, reuniones de inicio, puntuales y/o devolución, revisiones fuentes secundarias, generación de informes). Política pública protección moradores, actividades económicas y productivas.
- Justificación de necesidades de trámites ambientales.
- Especificaciones técnicas para la obra
- Cálculo de cantidades de obra con sus memorias de cálculo, APUS, presupuestos y otros

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	20 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Planos firmados y sellados por las entidades competentes.
- Elaboración de planos punteo para gestión predial.
- Socializaciones con la comunidad.
- Informes mensuales, que deberán contener: informe técnico, administrativo, financiero, jurídico, y socio ambiental, seguimiento al programa de trabajo proyectado y ejecutados en el mes de acuerdo con el cronograma presentado por el contratista inicialmente, certificación del pago de los aportes a la seguridad social y parafiscales del consultor, y cualquier otro informe que le sea solicitado por el Distrito Especial de ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín con relación al contrato.
- Informe Final: Contiene todos los estudios y diseños definitivos desarrollados y demás información solicitada por la SIF.
- En general, todas las actividades relacionadas en el presupuesto oficial y en el anexo técnico, que hace parte integral de este documento.

Además de todas las necesarias para la ejecución de las actividades y entrega y recibo a satisfacción de los productos; estudio y asesorías, comunicaciones, costos de oficina, trámites, permisos etc.

Para la entrega y recibo a satisfacción de los productos deberán contar con las aprobaciones y autorizaciones que correspondan por parte de la interventoría y de la respectiva autoridad competente. Ahora bien, tomando en cuenta que los tiempos de los trámites de radicación y aprobación de los diseños dependen de terceros ajenos al contrato, y que el cumplimiento del contrato exige la entrega de los estudios y diseños con sus respectivas aprobaciones, en cumplimiento principio de responsabilidad y como medida de optimización, eficiencia y eficacia en el gasto, durante estos plazos, el contrato podrá ser suspendido y será reanudado una vez se obtengan todas las aprobaciones requeridas.

Todas las actividades incluyen personal profesional, herramientas, equipos, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo.

A continuación, se presentan las especificaciones esenciales y técnicas y alcance detallado de las actividades a ejecutar:

3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Los levantamientos topográficos son los estudios en los que se plasman las realidades de los territorios, es decir, donde se muestran de manera detallada la ubicación de los componentes del espacio público: andenes, antejardines y zonas verdes, la existencia de desniveles, rampas, escaleras, pisos duros, arboles, ubicación de postes, vientos, señalización, entre otros, lo que los convierte en un insumo primordial para el análisis de alternativas y toma de decisiones, y posteriormente para proceder, en el caso que sea factible, a un diseño que permita mejorar las condiciones actuales de cada uno de los sectores estudiados, permitiendo que cada uno de los usuarios de las vías, tanto peatones como vehículos, puedan usarla de manera segura.

3.1.1. Alcance:

El consultor realizará el levantamiento topográfico en los sitios ordenados y definidos por la interventoría de acuerdo con las instrucciones impartidas por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Medellín.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	21 de 160
Versión No.	2		

20005472

El consultor realizará el levantamiento topográfico, donde sea necesario previa autorización de la interventoría y complementarlos con su respectivo dibujo en el software AutoCAD civil 3D, Revit y AutoCAD. Este levantamiento, deberá tener Amarre horizontal y vertical a la red geodésica y ser aprobados por la Unidad de Cartografía y la Subsecretaría de Catastro de la Secretaría de Gestión y Control.

Además, el consultor deberá entregar el modelo del levantamiento topográfico en formato BIM, compatible con Revit, cumpliendo con los estándares establecidos por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito. Este modelo deberá incluir todos los elementos relevantes del entorno levantado y estar georreferenciado adecuadamente, de forma que permita al Coordinador BIM integrar y ensamblar la información con las demás especialidades (estructural, hidráulica, eléctrica, etc.) dentro del modelo federado del proyecto.

3.1.2. Documentos de referencia:

Los documentos de referencia e instructivos que el Consultor deberá tener en cuenta para iniciar la ejecución de las actividades son los siguientes:

- Los levantamientos topográficos deberán ejecutarse conforme a las instrucciones y lineamientos técnicos establecidos por la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial del Distrito de Medellín, entidad competente para validar esta actividad. Dichos levantamientos deben amarrarse a la red geodésica oficial del Distrito, tanto en el componente horizontal como vertical, utilizando los puntos de control geodésico disponibles y referenciados en los archivos técnicos suministrados por esta Subsecretaría. Los productos deben garantizar precisión posicional, consistencia con la cartografía oficial y cumplimiento de los estándares definidos para escalas detalladas de ingeniería y catastro.
- Proyecto vial actual, que se entregará a los participantes en el concurso de méritos
- Cartografía de la zona del proyecto.

3.1.3. Ejecución del trabajo con estación total

El consultor realizará los levantamientos topográficos con equipo de estación total y nivel, en los sitios definidos por la Secretaría de Infraestructura Física.

El levantamiento topográfico del terreno (planimétrico y altimétricos) al detalle con equipo de precisión con estación total y nivel: consiste en un Instrumento de tipo electrónico/óptico que permite obtener información precisa sobre distancias y ángulos de una forma sencilla. Es muy utilizado en la topografía moderna. Este instrumento topográfico permite:

- Medir la distancia de inclinación y los ángulos horizontales/ verticales de un objeto.
- Determinar la posición y altura de un punto de la construcción.
- Almacenar la información recogida en su microprocesador para descargarla a un ordenador y procesarla posteriormente.
- El consultor entregará los archivos de los puntos obtenidos en formato. RCP, LAS, RCS (PRECISION 1CM2.5CMS), los cuales se deben clasificar por rangos de altura y tipologías de elementos.
- Generación de modelos digitales del terreno (DTM y DSM), de 50 cm x 50 cm, en los cuales las curvas de nivel tendrán un espaciado máximo de cincuenta centímetros (50 cm).

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	22 de 160
Versión No.	2		

20005472

- El archivo de datos deberá discriminar el tipo de superficie encontrada para cada punto (cobertura vegetal, infraestructura vial, etc.).
- El formato de entrega debe ser compatible con ARGIS – QGIS. Cada punto del levantamiento de campo debe tener altura (cota) y las correspondientes coordenadas X, Y con proyección MAGNA SIRGAS MEDELLIN o la que la autoridad catastral establezca.
- Para cada uno de los polígonos el consultor deberá generar una orto fotografía a partir del enlace de las fotografías aéreas tomadas, y se le realizará la corrección en la que eliminen distorsiones y errores de empalme. La resolución será la solicitada por el supervisor.
- Para cada polígono, el consultor deberá realizar la restitución cartográfica, con curvas de nivel cada 50 cm, discriminando los elementos que componen el área levantada: infraestructura vial, edificaciones, cobertura vegetal, hidrografía, etc.
- El consultor deberá garantizar el levantamiento preciso de las curvas de nivel y la restitución de capas, mediante métodos complementarios en campo y/o ajustes de precisión teniendo en consideración las condiciones de elementos que puedan obstaculizar.
- En cuanto a imágenes multiespectrales, deberán ser clasificadas con sus respectivos canales de color incluido color alpha para ocultamiento de borde y otros.
- La entrega se debe realizar en escala 1:500. Si dependiendo del tipo de proyecto, ésta no es aplicable, se determinará la escala de entrega con el supervisor.
- Los puntos detallados serán planimétricos y altimétricos, de acuerdo con lo solicitado por el supervisor, y con los detalles, escalas, presentación y demás requisitos solicitados por ésta.
- Ninguno de los puntos entregados, ya sea de las poligonales o de los puntos de detalle, puede quedar sin cota, o tener cota cero (0).
- La información se debe entregar en medio magnético (en AutoCAD Civil 3D 2018 o superior), con todas las poligonales y detalles debidamente calculados.
- En los levantamientos, los números de la poligonal no deben coincidir con la numeración de los detalles; por ejemplo, no se permite Delta 5 y Detalle 5; tampoco se utilizarán caracteres alfanuméricos o números “primados”. Por lo tanto, los Deltas se numerarán desde 1 y máximo hasta 999 y los detalles del 1000 en adelante.
- La numeración de las discontinuidades de los detalles deberá llevar un orden consecutivo. Ejemplo: El borde de vía izquierdo comprende los detalles 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111 y el borde de vía derecho comprende los detalles 1112, 1113, 1114, 1115, 1116; para efectos de agilizar los trabajos de topografía, tanto en el campo como en el dibujo, las alturas de los cordones de estos mismos bordes se enumerarán a partir del 2000, de la siguiente manera: borde izquierdo 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111 y el borde derecho 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, cuando llegue al detalle 2999 se iniciarán con 3000 los bordes de vía y las alturas de bordes de cordón, muros de contención, muros de jardineras, etc., empezarán en el 4000, y así sucesivamente.
- Previo al inicio de ejecución de las actividades se debe presentar certificado de calibración de los equipos utilizados, con vigencia no superior a un (1) año. Cuando el Consultor cambie de equipos, deberá presentar nuevamente el certificado de calibración.
- Se debe materializar en campo el Abcisdado del proyecto. Y dejar referencias en campo del inicio y final del Abcisdado. Estas mismas referencias se deben representar en planos, al igual que los puntos de poligonal utilizados para el levantamiento del tramo y adicional tabla anexa en archivo *.xls, que contenga esta información.
- El consultor es responsable de realizar, en conjunto con el supervisor, un chequeo periódico de las cantidades ejecutadas, con el fin de facilitar la planeación y el control, además del proceso de cierre del contrato.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	23 de 160
Versión No.	2		

20005472

La información de los levantamientos topográficos con estación total, serán insumos para elaborar los diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, etc., que son la base para la ejecución de obra de mejoramiento y/o construcción de infraestructura vial y peatonal. Para ello, se realizará los levantamientos topográficos en:

- Levantamiento topográfico de la vía, de acuerdo a especificaciones técnicas, medido a partir del eje y 40 metros en ambos costados o hasta paramentos.
- Levantamientos topográficos en fajas de predios, para determinar los predios o construcciones afectadas por la obra y/o para diseños de obras de infraestructura y de urbanismo.
- Levantamientos topográficos en cauces, para determinar ocupación de cauces y trámites ante la entidad ambiental correspondiente, de requerirse.
- Levantamiento topográfico de espacios públicos (andenes, zonas verdes, etc.).
- Levantamiento de redes húmedas y secas de servicios públicos.
- El Consultor deberá realizar el levantamiento altiplanimétrico de todos los detalles topográficos en los sitios definidos por la Secretaría de Infraestructura Física hasta los paramentos de las construcciones en caso de que existan en el sitio en cuestión o hasta donde indique la interventoría.

Con la poligonal básica ajustada y verificada, y con previa autorización e instrucción de la Secretaría de Infraestructura Física, el Consultor procederá a tomar los detalles en las tres dimensiones mediante radiación con estaciones totales de tal manera que se pueda determinar la topografía del corredor, y deberá levantar con exactitud paramentos de construcción, ejes de muros medianeros, nivel del piso en la entrada de cada vivienda, paramentos de antejardines, contornos de predios, líneas de sardinel, radios de giro en las esquinas, cercos, ancho de calzadas, zonas verdes y andenes, arborización existente, cordones, cunetas, separadores, postes, torres de transmisión, señalización, cámaras de inspección, sumideros, estructuras, muros de contención y elementos que marquen discontinuidades en el terreno, redes de servicios públicos, líneas de baja, media y alta tensión, amoblamiento existente (bancas, basureros, bolardos, etc.), quebrada y todos los demás que se requieran para el diseño.

A continuación, se describe las consideraciones a tener en cuenta cuando se realizan levantamiento en:

3.1.3.1. Levantamiento topográfico en vías

Adicional a lo mencionado en el ítem del presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

El Consultor deberá realizar el levantamiento altiplanimétrico de todos los detalles topográficos en los sitios definidos por la Secretaría de Infraestructura Física, entre los paramentos de las construcciones (o una faja de 40 metros al lado y lado del eje de la vía) y en una franja de 20 m de largo desde cada esquina, en sentido perpendicular al tramo de vía que se levanta.

El levantamiento topográfico además incluye todos los detalles conforme especificación técnica adjunta. Aplica para el caso de vías de una sola calzada (Unidireccional o bidireccional).

Los levantamientos para corredores, además de lo mencionado anteriormente, deberán tener un área de influencia de aproximadamente 20 metros en bocacalles medidos a partir de la línea del eje del corredor vial, para determinar el desarrollo futuro de empalmes con otras vías del sector.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	24 de 160
Versión No.	2		

20005472

Igualmente se deben considerar para cada uno de los levantamientos la ubicación y ancho de acceso, referenciado con cota y tipo de acceso (peatonal o vehicular).

En el caso de puentes, canales y construcciones vecinas, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se deberán levantar secciones transversales de la sección hidráulica de los canales a distancias de 5 m incluidos los extremos de la base del canal, los jarillones y los demás componentes de las zonas de ronda y preservación ambiental.
- En las pilas y columnas de puentes y en las rampas y escaleras de acceso, se deberán levantar todas las esquinas de las pilas incluyendo la cimentación y las secciones donde cambien de sección transversal, las esquinas de huellas y las contrahuellas de escalones, las pendientes de las rampas, los andenes peatonales, y los ejes de barandas y protecciones.
- En las cimentaciones de puentes, se deberán levantar las cuatro esquinas superiores de cada dado, la viga de amarre o la zapata existente y proyectada para las estructuras nuevas
- En las construcciones vecinas, se deberán levantar todos los puntos relacionados con la construcción, como esquinas, quiebres, direcciones de las mismas, ejes de medianería entre viviendas y demás detalles que clarifiquen su condición como construcción, incluida la línea de proyección de la cubierta de techo en zonas de uso público y se levantarán los accesos a parqueaderos con sus gálibos.
- En las bocacalles deberá realizarse un levantamiento completo de todos los detalles en la faja de 40 metros o hasta paramentos.
- En caso de que se encuentra un cuerpo de agua en la zona de estudio, será necesario realizar el levantamiento topográfico y/o batimétrico de este y el sector aledaño al mismo, con el fin de realizar la modelación hidrológica e hidráulica del cauce.

En la localización de detalles se anotará la dirección y la ubicación del delta desde el cual se están levantando los detalles.

Las escalas deben tener el número real y ancho de huellas y contrahuellas, incluyendo la cota inicial y la cota de entrega para definir la altura del tramo de escaleras. Se deberá hacer una secuencia lógica de numeración de detalles por bloques en el levantamiento que se esté realizando.

Así mismo, las carteras deberán ser diligenciadas y presentadas en forma clara y ordenada, para permitir la revisión completa y sin problemas. El Consultor deberá entregar a la Secretaría de Infraestructura Física la cartera original en medio digital y en medio físico.

La información de las carteras y poligonales de los sitios levantados, deberá entregarse en archivos de Excel o Word debidamente presentados para su fácil manejo y entendimiento en medio digital y en medio físico.

El trabajo se deberá realizar de manera que, en los planos, se puedan mostrar curvas de nivel cada metro (acotadas cada cinco metros) y secciones transversales cada 10 m en tangente y cada 5 m en curva. El levantamiento se deberá amarrar a la red geodésica. La información se deberá presentar en planos en escala 1:1000, en la forma en que lo solicite la Secretaría de Infraestructura Física.

3.1.3.2. Levantamiento topográfico en cauces de quebradas.

En los cuerpos de agua de las zonas de estudio, será necesario realizar el levantamiento topográfico y/o batimétrico de este y el sector aledaño al mismo con el fin de realizar la modelación hidrológica e hidráulica del cauce.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	25 de 160
Versión No.	2		

20005472

La delimitación exacta de los tramos de cauce a realizarles levantamiento topográfico debe contar con previa aprobación de la Secretaría de Infraestructura Física y serán definidos por el diseñador hidráulico una vez concrete el punto de interés y longitud de intervención del diseño hidráulico.

El levantamiento del cauce debe realizarse indicando claramente todas las construcciones existentes, vías, cursos y nacimientos de agua, afloramientos rocosos, bloques de roca y características tales como grietas, fisuras y hundimientos del terreno. Sobre el cauce se deben levantar secciones transversales perpendiculares a la dirección principal del flujo o eje del canal principal, en una longitud 100 metros aguas arriba y aguas abajo del o los puntos de interés definidos por la SIF y/o interventoría, haciendo énfasis principalmente en elementos geomorfológicos de los cauces o caños, buscando detallar formas tales como: llanuras de inundación, barras, cambios de pendiente, cambios de sección, meandros y obras hidráulicas. El espaciamiento entre secciones no debe superar 10 veces el ancho superior de la sección a banca llena del cauce. Donde no sea posible una determinación confiable del ancho de banca llena, la separación entre secciones debe ser máximo de 5 metros. En los tramos curvos de los cauces se deben levantar, como mínimo, tres secciones transversales. Para zonas muy planas, la extensión del levantamiento será guiada por posibles niveles de terrazas o infraestructuras. La distancia será definida por la SIF. Las estructuras hidráulicas transversales como puentes, pontones, alcantarillas, escalones, presas de control de fondo o de retención de sedimentos, coberturas, entre otras, deben ser levantadas topográficamente en lo referente a su geometría y pendiente de fondo, así como todos aquellos rasgos necesarios para realizar los análisis hidráulicos; adicionalmente debe generarse una sección transversal a la entrada de la estructura y otra a la salida; la separación de la sección a la cara posterior o anterior de la estructura dependerá del tipo de obra.

En los cauces donde se requiera construir obras hidráulicas, si es necesario y autorizado por el interventor y/o supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física, el Consultor deberá completar los levantamientos topográficos detallado o complementarlo en una longitud que le permita establecer secciones y perfil hidráulico, la cual no podrá ser menor que 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo a partir de los bordes externos de la intervención por la obra. Los resultados de estos levantamientos se deberán presentar en planta y en perfil a escala 1:1000 con secciones transversales en cada cambio de sección y máximo cada 5 m de estos.

3.1.3.3. Levantamiento topográfico espacios públicos (andenes, parques, plazoletas, zonas verdes, etc.)

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

- Elaboración de Perfiles longitudinales y secciones transversales, cada 5 metros donde se muestre cortes, llenos y ubicación de estructuras.
- Ubicación de información técnica, establecimiento de linderos, fuentes de agua que atraviesan el lugar, y cualquier infraestructura que este dentro del área y lineamientos para la red vial u otra actividad que se requiera.
- Localización geográfica de esquinas y cruces.
- Niveles específicos de acceso a predios, ancho de los mismos y nomenclatura de los predios.
- Los diámetros de los árboles deben tener 3 puntos como mínimo para determinar su espesor.
- Las escalas deben tener número y ancho de huellas y contrahuellas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	26 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Referencia geográfica de: Cajas eléctricas, hidráulica y sanitaria con sus medidas, manholes, sumideros, cajas de contadores, bajantes de aguas lluvias y cárcamos.
- Ubicación de todo tipo de amueblamiento urbano como son: bancas, postes de energía, postes de alumbrado, teléfonos públicos, juegos infantiles, pasamanos, barandas, rampas, etc.
- Especificar materiales de acabados en los pisos.
- Especificar materiales de muros y estructuras

3.1.3.4. Levantamiento de redes de servicios públicos. (Redes húmedas, secas, gas y de telecomunicaciones)

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta dentro del levantamiento topográfico de la infraestructura designada por la Secretaría:

- El “Instructivo Para La Referenciación De Los Sistemas De Acueducto y Alcantarillado V10 de Empresas Públicas de Medellín”, en el cual se definen los atributos y se especifica la forma de toma de las medidas de la infraestructura de redes húmedas de servicios públicos, ya que este es un insumo esencial para la elaboración de diseños. Haciendo un inventario, localización, identificación y principales características de redes públicas que se localicen en el entorno del proyecto y que sea necesario intervenir durante la ejecución del proyecto.
- La infraestructura de los sistemas de acueducto que debe ser levantada con los equipos de topografía incluye, Válvulas, Hidrantes, Cajas, Medidores, Válvulas reguladoras de presión (Levantamiento de las cuatro (4) esquinas de la caja válvula), micromedidor, macro medidores, tanques, sistemas de bombeo y demás elementos encontrados. De estos es necesario incluir sus coordenadas altiplanimétricas, dimensiones en planta, cotas y demás atributos que puedan referenciarse.
- La infraestructura de los sistemas de alcantarillado residual y pluvial encontrada deberá ser levantada en su totalidad, en esta se incluyen, cajas de inspección o empalme, manholes, sumideros, cunetas, cárcamos, canales y demás elementos encontrados. De estos, es necesario incluir coordenadas altiplanimétrica, dimensiones en planta, cotas claves y cotas bateas de las tuberías de entrada y salida de las cajas y cámaras de inspección, profundidad y geometría de sumideros, cunetas, cárcamos y canales y demás atributos que puedan referenciarse.
- La infraestructura de las redes de servicios públicos de gas encontradas y deberá referenciarse todos los elementos y accesorios asociados a las redes de gas encontrados en el sitio, tales como Mojones, Poliválvulas con sus respectivas tapas, contadores, placas de gas y demás elementos encontrados. De estos es necesario incluir sus coordenadas altiplanimétricas, dimensiones en planta, cotas y demás atributos que puedan referenciarse.
- La infraestructura de las redes secas, de telecomunicaciones o sistemas de seguridad especiales, deberá contener referencias de los distintos elementos, niveles (cotas), diámetros, ductos ocupados, calibres, circuitos, estado actual, tipos de materiales, torres de energía, transformadores, etc., y todos los elementos que conforman la red de energía eléctrica. Se debe acompañar a las visitas que el ente operador de los servicios de energía programe para el desarrollo de las actualizaciones y tener en cuenta el instructivo de las Empresas Públicas de Medellín.

Teniendo en cuenta los sitios en donde se realizará el levantamiento topográfico, se presenta a continuación un cuadro donde se especifican algunas características técnicas que se deberán tener en cuenta para la correcta localización de los detalles:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	27 de 160
Versión No.	2		

20005472

Ítem	Dirección (ángulo)	Distancia horizontal (m)	Número mínimo de puntos	Observaciones
Redes y servicios				
Cámaras de alcantarillado (manjoles o MH)	Centro	Centro	1	
Válvulas de acueducto o de gas	Centro	Centro	1	Especificar.
Hidrantes	Eje	Eje	1	
Semáforos	Eje	Centro	1	
Cámaras de teléfono	Centro	Centro	1	
Cajas dobles de energía	Esquinas	Esquinas	3	
Cajas sencillas y cajas de paso de energía	Esquinas	Esquinas	3	
Cajas de inspección de alcantarillado	Esquinas	Esquinas	3	
Medidores de acueducto	Esquinas	Esquinas	3	
Cajas de empalme de alcantarillado	Esquinas	Esquinas	3	
Sumideros de rejilla	Esquinas	Esquinas	3	
Sumideros laterales	Esquinas	Esquinas	2	Especificar la tapa de la caja
Sumideros transversales	Esquinas	Esquinas	3	
Armarios de telecomunicaciones	Esquinas	Esquinas	3	
Cabinas de teléfonos	Centro	Eje	1	Especificar número de cabinas.
Postes				
Energía y telecomunicaciones	Centro	Eje	1	Especificar
Alta tensión	Centro	Eje	1	
Torres de alta tensión	Esquinas	Esquinas	4	Si tienen base de concreto, levantar detalladamente.
Alta tensión con base de concreto	Esquinas de la base	Esquinas de la base	4	Especificar.
Alumbrado	Centro	Eje	1	
Retenidas	Centro	Eje	1	Poste auxiliar de apoyo.
Construcciones y detalles auxiliares				
Sardineles	Punto	Punto	Todos	Todos los puntos, quiebres, direcciones, Curvas.
Curvas en sardineles	Punto	Punto	1 = P.C.	Punto de inicio de curva
	Punto	Punto	1 = P.C.C.	Punto común de curva.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	28 de 160
Versión No.	2		

20005472

Ítem	Dirección (ángulo)	Distancia horizontal (m)	Número mínimo de puntos	Observaciones
	Punto	Punto	1 = P.T.	Punto terminal de curva.
Paramentos	Punto	Punto	Todos	Todos los puntos, quiebres, direcciones, curvas.
Antejardines	Punto	Punto	Todos	Que permitan identificarla delimitación y el área.
Accesos a garajes y viviendas	Punto	Punto	2	
Curvas en paramentos	Punto	Punto	1 = P.C.	Punto de inicio de curva.
	Punto	Punto	1 = P.C.C.	Punto común de curva.
	Punto	Punto	1 = P.T.	Punto terminal de curva.
Cercas	Punto	Punto	Todos	Determinar quiebres, esquinas. Especificar de alambre, con malla, con cerramiento de aluminio.
Curvas en cercas	Punto	Punto	1 = P.C.	Punto de inicio de curva.
	Punto	Punto	1 = P.C.C.	Punto común de curva.
	Punto	Punto	1 = P.T.	Punto terminal de curva.
Estructuras de puentes peatonales y vehiculares	Esquinas	Esquinas	Todos	Todos los puntos. Se deberá medir el gálibo.
Canales	Esquinas	Esquinas	Todos	Secciones transversales del canal (cada 5 o 10 m) aguas arriba y aguas abajo de la zona de influencia, con identificación de bermas, eje, tipo, nivel de agua, tuberías tributarias
Amoblamiento urbano	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles.
Tanques	Esquina	Esquina	Todos	Especificar, acueducto, estaciones de servicio.
Señalización	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles con su designación según el Manual de señalización.
Construcciones	Punto	Punto	Todos	Esquinas, quiebres, direcciones y demás que determinen su condición como construcción.
Quebradas	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles.
Arboles				
Árboles y arbustos	Centro	Centro	1	Se debe levantar arboles de 5 cm de diámetro en adelante

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	29 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.1.4. Localización y referenciación de ejes

Después de realizados los diseños geométricos y los cálculos respectivos, y una vez aprobados por la interventoría y visto bueno de la Secretaría de Infraestructura Física, el Consultor procederá a plantear los ejes en el terreno en los sitios definidos del proyecto.

El Consultor deberá entregar al topógrafo, de la manera más detallada posible, los puntos de partida para realizar la localización del proyecto.

Se referenciarán todos los PIs del levantamiento, mínimo con cuatro referencias al mismo. Se colocarán referencias con tachuelas o puntillas de acero, sobre sardineles o andenes. En zonas donde no existan sardineles o andenes las referencias se amojonarán en concreto que cumpla las condiciones anteriormente mencionadas.

Cuando se localicen los PIs del proyecto con base en los deltas del levantamiento, se les realizará el ajuste definitivo con el objeto de conocer el error que se está cometiendo en su localización y poder corregirlo.

Cuando se realice la localización de PIs a partir de referencias dadas, se verificarán y se realizará el cruce de puntos; después se verificará la distancia horizontal y el azimut de los puntos existentes.

El proyecto se abscisará cada 10 m en recta y cada 5 m en curva; en caso de que por la topografía del proyecto se requiera, deberá abscisarse a distancias menores. Las curvas se deflectarán de acuerdo con lo especificado en el cuadro de elementos que aparece en los planos. También se localizarán los PCs y PTs de las curvas y su respectivo cierre.

3.1.5. Nivelación de ejes

Las nivelaciones deberán estar ligadas a cotas reales autorizadas por Catastro durante el amarre horizontal y vertical.

Con base en el abscisado establecido, se deberán nivelar los ejes replanteados de cada proyecto con nivel de precisión automático o superior. Para garantizar dicha nivelación se deberán establecer y materializar BMs cada que sea necesario. El Consultor deberá utilizar las mismas placas materializadas por él en la planimetría, para tomar la información de altimetría.

3.1.6. Productos que entregará el Consultor:

Los productos que deberá entregar el consultor son por los sitios de estudio que están dentro del alcance del contrato:

1. Documentos de topografía (tránsito y nivel) con el trabajo de campo, que serán revisadas y aprobadas por el interventor para comprobar que toda la información necesaria esté consignada de manera clara y ordenada, y que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes.
2. Documentos de topografía (tránsito y nivel) con los detalles, donde aparecerán claramente identificados, y se indicarán el ángulo, la distancia a la estación correspondiente y la descripción completa del detalle sin abreviaturas y con su respectiva cota real. Las cotas de cada detalle deberán indicarse en los documentos o libretas de nivel que contienen la información del levantamiento vertical. Si éste tiene cota superior e inferior, deberán quedar

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	30 de 160
Versión No.	2		

20005472

descritas ambas cotas en las libretas de nivel. Ningún punto de los entregados ya sea de las poligonales o de los puntos de detalle, podrá quedar sin cota o tener cota cero (0).

3. Archivo de Excel en UCB, con todas las poligonales y detalles debidamente calculados.
4. Los Trabajos de cálculo de cada topografía levantada (detalles y poligonales) impreso, encuadernado y debidamente identificado con la siguiente información:
 - a. Objeto del trabajo.
 - b. Topógrafo.
 - c. Número de libretas de tránsito y de nivel o documentos de trabajo de campo.
 - d. Dirección del trabajo realizado.
 - e. Contrato.
 - f. Fecha.
 - g. Identificación de los archivos digitales que soportan el trabajo.
 - h. Planos topográficos con todos los detalles levantados en el corredor de la vía.
 - i. Planos topográficos de los cauces.
 - j. Puntos de la poligonal de amarre materializados.
 - k. Referencias para localización de los ejes.
 - l. Marcas en el terreno que permitan identificar los detalles mostrados en los planos.
5. Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.
6. Productos en formato BIM (Revit): El Consultor deberá entregar los modelos BIM desarrollados en software Revit (*.rvt), correspondientes a los sitios de estudio y alineados con la topografía y demás insumos levantados, que cumplan con las siguientes condiciones:
 - a. Modelo tridimensional del terreno (Topografía): generado a partir de los archivos topográficos revisados y aprobados, que represente fielmente el levantamiento de superficie, incluyendo curvas de nivel, puntos de control, estructuras existentes y elementos naturales relevantes.
 - b. Georreferenciación y coordenadas UTM: El modelo BIM deberá estar georreferenciado en el sistema de coordenadas utilizado en la topografía (MAGNA-SIRGAS o el que indique el pliego), con unidades métricas.
 - c. Clasificación de elementos (elementos inteligentes): Todos los componentes del modelo deben estar correctamente clasificados y etiquetados (ejes, capas de pavimento, estructuras hidráulicas, etc.), con información paramétrica asociada según su tipología.
 - d. Niveles y visibilidad organizados: El modelo debe tener configurados los niveles necesarios (nivel de terreno natural, subrasante, superficie de pavimento) y visibilidades organizadas para facilitar su revisión.
 - e. Compatibilidad con otras plataformas: Los archivos BIM deberán entregarse también en formato interoperable (*.IFC) y *.DWG extraídos del modelo-

Los planos del levantamiento topográfico deben ser también entregados en formato DWG, cumpliendo con lo descrito en el Decreto Municipal 568/2011

3.1.7. Amarre horizontal y vertical a la estación Geodésica

El Consultor deberá realizar el amarre geodésico de los levantamientos topográficos, de acuerdo con las instrucciones detalladas que deberá solicitar ante la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, en relación con la metodología de trabajo, la presentación de los resultados y la precisión, con el fin de asegurar que la información suministrada por los levantamientos permita actualizar la base cartográfica de la alcaldía de Medellín - Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín. En general, el trabajo se deberá desarrollar de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	31 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá materializar sobre el terreno una poligonal de amarre geodésico instalando como mínimo tres mojones con placa de bronce, consecutivos pertenecientes a la poligonal principal, que sean intervisibles de 2 en 2, con una distancia entre mojones mínima de 50 metros, y deberán cumplir con una ubicación que se permita posicionar con equipos de GPS (zonas despejadas de árboles, sin líneas de alta tensión, alejados de construcciones, de zonas de alta circulación vehicular, de tráfico pesado, etc.); para unir altiplanimétricamente, a la red de control geodésico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, todos los levantamientos que se requieren para el diseño.

Los amarres geodésicos se realizarán siguiendo las instrucciones técnicas establecidas por la Subsecretaría de Catastro de la Secretaría de Gestión y Control Territorial, con el fin de asegurar que la información generada en los levantamientos topográficos sea compatible y útil para la actualización de la base cartográfica oficial del Distrito de Medellín.

El Consultor realizará los amarres utilizando estaciones totales de topografía, para las cuales deberá presentar, antes de iniciar los trabajos, el certificado de calibración de los equipos; cada vez que el Consultor cambie de equipos de topografía, deberá presentar a la Secretaría de Infraestructura Física a través de la interventoría el respectivo certificado de calibración.

Para estos fines se deberán cumplir los siguientes pasos:

- Consultar ante la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial los puntos, BMS o referencias de salida y de llegada entre las cuales se realizará el levantamiento.
- El Consultor estará en la obligación de hacer los trámites correspondientes ante Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, Edificio Business Plaza – Piso 14, ubicado en la calle 44ª # 55-65 Av. Ferrocarril y San Juan; de acuerdo con las normas establecidas para el efecto, con el fin de definir las placas geodésicas de salida y de llegada del amarre y obtener la aprobación final de estos trabajos. Copia del visto bueno de este amarre se entregará a la Secretaría de Infraestructura Física para dar inicio a la localización de detalles.
- Luego de realizar la poligonal de amarre (en los sitios de estudio), deberán presentarse los planos correspondientes a la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, para el visto bueno; copia del visto bueno de este amarre se entregará a la Secretaría de Infraestructura Física para el recibo a satisfacción del contrato.
- Dar inicio a la localización de detalles.
- Para la aprobación, por parte de la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, los amarres deberán cerrar en ángulo y en distancia con una precisión mayor de 1:5000.
- Si los amarres arrojan un error mayor al admitido en las normas de la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría De Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, éste se deberá repetir sin costo adicional para la Secretaría de Infraestructura Física, y el plazo para entregar los amarres corregidos será igual al tiempo que se haya requerido para hacerlos inicialmente.
- De ser necesarias poligonales auxiliares, éstas deberán quedar amarradas a la poligonal principal aprobada por la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial y se cerrarán en un punto diferente al de salida.
- Los amarres se deberán entregar en libreta de tránsito o similar y en archivo digital con el recorrido debidamente dibujado. Todas las poligonales, incluida la poligonal principal de amarre, deberán quedar localizadas de manera continua y ordenada.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	32 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Para cada trabajo realizado, se deberá dejar una señalización que indique la localización precisa de cada uno de los elementos solicitados por la Unidad de Cartografía de la Subsecretaría de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial. Los materiales y el tipo de señalización deberán acordarse previamente con esta Unidad.
- Se deberán entregar cuadros de coordenadas y cotas de los elementos localizados en medio digital y éstos deberán quedar consignados debidamente en las libretas.
- Se deberán materializar por lo menos cada 500 m dos puntos de la poligonal de amarre, es decir el punto y su señal de azimut, con el fin de amarrar todos los levantamientos a estos puntos. Dichos puntos de la poligonal de amarre se materializarán en el terreno con mojones de concreto y placas de bronce para su posterior reubicación. Los mismos, deberán estar ubicados sobre andenes, sardineles o cualquier otro lugar que garantice la posterior localización.
- Los puntos de la poligonal materializados con incrustación de placa de bronce llevarán una inscripción que permita la identificación del punto en el campo, de tal forma que al consultarla se puedan conocer las coordenadas, la cota y los demás atributos del punto. En la inscripción aparecerá lo siguiente:
 - Alcaldía de Medellín Distrito de Ciencia, tecnología e Innovación – Secretaría de Infraestructura Física.
 - Nombre del Consultor.
 - Coordenadas y nivel del punto.
 - Consecutivo del punto materializado.
 - Año del levantamiento.
- En caso de que un levantamiento se encuentre localizado en una zona sin desarrollo y no existan sardineles y andenes, los puntos deberán amojonarse en concreto con placa de bronce y deberán tener un adecuado anclaje y una buena ubicación.
- En zonas desarrolladas, las placas de bronce se deberán materializar en sardineles y andenes.

A continuación, de una manera resumida, se relaciona los requisitos a la fecha de los trámites que se atienden desde el equipo de Geodesia.

REQUISITOS SEGÚN SOLICITUD (Para el adecuado cumplimiento de su solicitud, es necesario que los Anexos Solicitados estén en Medio Magnético)	
N°	A. POLIGONAL DE AMARRE (Georreferenciar Obra, Predio, Proyecto)
1	Presentación personal por parte del peticionario, mediante un oficio escrito que contenga los datos del interesado, proyecto y Puntos Registrados en Mapas Medellín de la Poligonal
2	Presentación Cartera Poligonal Tabulada en Formato .xls (Presentación Poligonal- Cotas Promedios y Opcional Nivelación Geométrica)
3	Copia de la Cartera de Campo Legible
4	Estar Registrado en las Bases de Datos Geodesia (Topógrafo con Licencia)
N°	B. AMARRE INICIAL (Levantamiento topográfico inicial antes de realizar cambios en el proyecto, predio y/o lote.)
1	Presentación personal por parte del peticionario, mediante un oficio escrito que contenga los datos del interesado, proyecto y Sector del Levantamiento
2	Copia de la Poligonal Aprobada del Proyecto
3	Georreferenciado en MAGNA-SIRGAS

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	33 de 160
Versión No.	2		

20005472

	Plano del Levantamiento Topográfico en Formato .dwg que cumpla con lo descrito en la Decreto Municipal 568/2011	Mostrar de Manera Clara los Contornos del Predio, límites del predio en capa aparte.
		Presentar los planos en escala 1:1000 y Poligonal de Amarre escala 1:5000
		Cuadro de Coordenadas de los Mojonos (Existentes) que hacen parte de la Poligonal Aprobada y sus Respectivas Referencias en el Plano
		Curvas de Nivel cada metro (1m) con etiqueta
		Esquema de Localización de la Obra y/o Proyecto con Nomenclatura y/o referencias locativas
		Cuadro de coordenadas del Perímetro del predio
		Plano debe contener autorización y/o firma de la persona Responsable del Proyecto u Obra.
Nº	C. AMARRE FINAL (Levantamiento Topográfico cuando ya se halla desarrollado los objetivos del proyecto y/o se interviene predio-lote.)	
1	Presentación personal por parte del peticionario, mediante un oficio escrito que contenga los datos del interesado, proyecto y Sector del Levantamiento	
2	Copia de la Poligonal Aprobada del Proyecto	
3	Plano del Levantamiento Topográfico en Formato .dwg que cumpla con lo descrito en la Decreto Municipal 568/2011	Georreferenciado en MAGNA-SIRGAS
		Mostrar de Manera Clara los Contornos del Predio, límites del predio en capa aparte.
		Presentar los planos en escala 1:1000 y Poligonal de Amarre escala 1:5000
		Cuadro de Coordenadas de los Mojonos (Existentes) que hacen parte de la Poligonal Aprobada y sus Respectivas Referencias en el Plano
		Curvas de Nivel cada metro (1m) con etiqueta
		Esquema de Localización de la Obra y/o Proyecto con Nomenclatura y/o referencias locativas
		Cuadro de coordenadas del Perímetro del predio
		Cuadro de Con la Cota máxima del Proyecto y Ubicado en el Plano
		Plano debe contener autorización y/o firma de la persona Responsable del Proyecto u Obra.

Actualmente el cobro del Trámite poligonal amarre, tiene costos de reproducción en conformidad con la Resolución 202150007541 de 2021 en el anexo del 29 de diciembre de 2021 en el que “se fijan y actualizan para la vigencia 2022 o el que sea más actualizado, las tarifas en unidad de valor tributario - UVT, por los costos de reproducción de documentos, información y la expedición de certificaciones, generados en la [...] Secretaría de Gestión y Control Territorial [...] del Distrito de Medellín.” (La reproducción Digital de Dicho Trámite Actualmente no se está Cobrando).

Para mayor información sobre todo lo relacionado con los amarres geodésicos, los requisitos para trámites y aprobación de los amarres, ingresar a:

<https://www.medellin.gov.co/es/tramites-y-servicios/amarres-geodesicos/>

<https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/T59511>

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	34 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.1.8. Aprobaciones necesarias:

Para cada uno de los trabajos de topografía requeridos, el Consultor deberá obtener las siguientes aprobaciones:

Descripción	Entidad que aprueba
Poligonal de Amarre de cada una de las topografías levantadas	Unidad de Cartografía, Secretaría de Gestión y Control Territorial
Amarre horizontal y vertical de cada una de las topografías levantadas	Unidad de Cartografía, Secretaría de Gestión y Control Territorial
Levantamiento del corredor de la vía en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física, previa revisión y vo.bo. de la interventoría
Levantamiento de cauces en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física, previa revisión y vo.bo. de la interventoría
Levantamiento topográfico de espacios públicos (andenes, zonas verdes) en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física, previa revisión y vo.bo. de la interventoría
Levantamiento de redes de servicios públicos (redes húmedas, redes secas y de gas y red de telecomunicaciones) en los sitios definidos por la SIF	Secretaría de Infraestructura Física, previa revisión y vo.bo. de la interventoría

Antes de ingresar la información para aprobación de los entes competentes, la interventoría deberá revisar y avalar la información.

Las aprobaciones de levantamientos topográficos realizadas por ambas dependencias (Subsecretaría de Catastro- Departamento Administrativo de Planeación y Secretaría de Infraestructura Física), deberán estar antes de terminar el contrato, es decir antes de la finalización del plazo del contrato, por lo tanto, en la ejecución del mismo deberá considerarse en el cronograma los tiempos de revisión por parte de estas dos entidades.

3.1.9. Competencias del personal:

Los topógrafos que realicen el trabajo cubierto por esta sección deberán tener la idoneidad y la experiencia exigidas por Geodesia.

3.1.10. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	35 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Levantamiento altiplanimétrico y topográfico del terreno al detalle con la topografía tradicional (equipo de precisión con estación total y nivel); incluye amarre geodésico aprobado, mojones en los sitios que lo requieran, posicionamiento y todo lo necesario para la entrega completa del levantamiento del polígono a detalle. Incluye además, como mínimo topógrafo, 2 cadeneros, obrero; demarcación, pintura línea de trazado en los sitios que lo requieran, memorias de cálculo, copia de carteras, planos en AUTOCAD o el software que defina la Entidad, transporte a los sitios indicados en las especificaciones técnicas, archivos digitales, salarios, prestaciones sociales, utilidades y todo lo especificado en el Anexo 1 - Anexo Técnico de las especificaciones técnicas.	m2	Medida de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría de Infraestructura Física
Levantamiento batimétrico y/o topográfico en coberturas de fuentes hídricas y sectores aledaños, con el fin de realizar la modelación hidrológica e hidráulica del cauce, según requerimientos de la interventoría. Incluye todo lo necesario para su ejecución. Ver mayor detalle en anexo técnico.	m2	Medida de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría de Infraestructura Física
ROCERÍA Y LIMPIEZA de vegetación herbácea preexistente, hasta altura de la vegetación de 0,50 m, La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete. Incluye transporte de material sobrante hasta botaderos oficiales. Esta actividad se realizará únicamente donde la altura de la vegetación impida ubicar los equipos de manera adecuada. Ver mayor detalle en anexo técnico.	m2	Medida de acuerdo con lo ordenado por la Secretaría de Infraestructura Física

3.1.11. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente para su recibo y pago final.

3.2. PLANOS PUNTEO PROYECTO

El Consultor, previa aprobación de la interventoría, deberá realizar los planos punteo para cada proyecto vial, los cuales servirán de insumo para que la Secretaría de Infraestructura Física solicite la adquisición de los inmuebles necesarios para la ejecución de la obra. Estos planos deben incluir toda el área necesaria para la ejecución del proyecto vial (incluyendo zona de vía, zonas verdes, elementos estructurales, sección vial, y el área requerida para excavaciones sin afectar predios colindantes). Para cada predio se debe entregar: coordenadas en MAGNA Origen Medellín, área del predio inicial, área de predio requerida, área remanente, lista de puntos con coordenadas Este-Norte y distancia entre puntos consecutivos. Asimismo, para cada CBML se debe entregar información de matrícula, nomenclatura, área del lote, área requerida, área construida del lote, área construida requerida, área remanente y área del lote.

3.2.1. Alcance del trabajo:

Comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para la elaboración de los planos punteo de cada proyecto vial y cada predio implicado:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	36 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Identificación y levantamiento topográfico y geoespacial del área del proyecto y de los predios involucrados.
- Delimitación de las áreas de predio inicial, predio requerida y remanente para cada lote/predio.
- Título del plano: por ejemplo “Plano Punteo – Proyecto vial [Nombre del Proyecto] – Predio [CBML / Lote]”.
- Contrato (número del contrato), objeto del trabajo, ubicación (municipio, sector vial) y nombre del consultor.
- Fecha de elaboración, versión del plano.
- Escala gráfica y numérica.
- Sistema de coordenadas: indicar que las coordenadas están en sistema MAGNA Origen Medellín y la zona correspondiente.
- Cuadro de leyenda/información general: indicar de forma clara los colores, líneas y símbolos empleados para las áreas de predio inicial, predio requerido, área remanente, excavaciones, zona de vía, zona verde, elementos estructurales, predios colindantes, etc.
- Plano o mapa que muestre la zona de intervención del proyecto vial: incluir eje vial, sección vial propuesta, zonas de vía, bermas, zonas verdes, muros, cunetas, bahías, drenajes u otros elementos estructurales que intervengan.
- Superposición o sombreado de las áreas de predio inicial, área de predio requerida (para la vía o excavaciones sin afectar predios colindantes) y área remanente del predio con respecto al lote original.
- Mostrar además los predios colindantes con indicación de matrícula, nomenclatura y/o nombre del propietario, para evidenciar el ámbito de la afectación de la expansión o de excavación.
- Para cada predio (lote/CBML) intervenir:
 - Matrícula inmobiliaria.
 - Nomenclatura del predio (según catastro).
 - Área del lote (predio original).
 - Área del lote requerida (la que será necesaria para el proyecto vial o excavación).
 - Área construida del lote (si aplica).
 - Área construida requerida (si aplica).
 - Área remanente (área del predio original menos área requerida).
- Para cada predio se debe entregar una lista de puntos que definen los vértices de la delimitación (predio original, área requerida, remanente).
- En la lista se debe incluir para cada punto:
 - Identificador del punto (por ej. P1, P2, P3...).
 - Coordenada Este (X).
 - Coordenada Norte (Y).
 - Distancia desde el punto anterior al actual (en metros).
- En el plano se deben marcar claramente los puntos, identificarlos y correlacionarlos con la lista de coordenadas.

3.2.2. Entregables asociados y formato

- El plano punteo se debe entregar en formato .DWG cumpliendo con lo estipulado en el Decreto Municipal 568/2011.
- Además del DWG, entregar versión PDF a escala legible.
- Debe incluir cuadro de revisiones (versiones), firmas del responsable del levantamiento topográfico, del consultor, de la interventoría y del supervisor.
- Debe entregarse dentro del “paquete” del proyecto con todos los planos punteo de todos los CBML (lotes) del proyecto vial.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	37 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.2.3. Aprobaciones necesarias

El plano punteo debe ser revisado por la interventoría, y aprobado por estos mismos, luego de ser revisado a su vez por parte de la supervisión.

3.2.4. Medida de pago

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Elaboración y entrega de planos punteados de predios requeridos en cada uno de los puntos a ser diseñados para realizar posterior gestión predial, la información se debe entregar en digital y en físico, georreferenciada, con áreas requeridas para el proyecto, áreas remanentes y área total de los predios. Ver mayor detalle en anexo técnico.	Unidad	El ítem se medirá por "proyecto" e incluye todos los CBML requeridos para dicho proyecto vial. Es decir, la unidad de medida es el "proyecto completo de planos punteo".

3.2.5. Forma de pago

El pago correspondiente se efectuará una vez los trabajos hayan sido aprobados, conforme al precio unitario ofertado para el ítem de pago señalado en el numeral anterior.

3.3. INVESTIGACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PUBLICOS

3.3.1. Alcance:

El Consultor deberá realizar la investigación y la verificación de las redes de servicios públicos existentes que le ordene la interventoría y determinará las potenciales interferencias de éstas con el proyecto o del proyecto con éstas.

3.3.2. Documentos de referencia:

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Alcance del trabajo y especificaciones para los levantamientos o localizaciones de trabajos de topografía (Manual de topografía y formatos de topografía) en la investigación para diseño de redes de acueducto y alcantarillado, conducciones, impulsiones, y obras civiles (plantas de tratamiento, tanques, estaciones de bombeo, edificaciones, etc.), el cual podrá ser consultado en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
- Alcance del trabajo y especificaciones para los levantamientos o localizaciones de trabajos de topografía (Manual de topografía y formatos de topografía) en la investigación para diseño de redes gas, conducciones, redes de polietileno, acero y obras civiles (estaciones regulación, edificaciones, etc.), el cual podrá ser consultado en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
- Manual de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado, el cual podrá ser consultado en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	38 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Manuales para la digitalización de redes de acueducto y alcantarillado (en AutoCAD o Microstation), los cuales podrán ser consultados en la dirección www.epm.com.co en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
- Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de E.P.M. E.S.P., además de los atributos de cada uno de los elementos que componen la red. Dicha información será entregada por la Secretaría de Infraestructura Física al Consultor seleccionado, con el compromiso de que será usada exclusivamente para los fines del objeto del contrato de consultoría y deberá ser devuelta al finalizar el contrato.
- Señalización horizontal y vertical: Manual de Señalización Vial del 2024 de Colombia, del Ministerio de Transporte, Resolución 20243040045005 del 19 de septiembre de 2024.
- Las actividades de cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales de construcción, elementos, concretos, agregados sueltos, así como los residuos provenientes de excavaciones, demoliciones, capa orgánica, suelo y subsuelo, deberán cumplir con lo establecido en la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por medio de la cual se regula la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD) en el territorio nacional. Esta norma establece los lineamientos para la prevención, aprovechamiento, almacenamiento temporal, recolección, transporte y disposición final de los RCD, así como las obligaciones de los generadores, transportadores y gestores en el marco de proyectos de infraestructura urbana.

3.3.3. Ejecución del trabajo:

3.3.3.1. Generalidades

La investigación y la verificación de las redes de servicios públicos deberán realizarse de acuerdo con los documentos de referencia estipulados e incluirá las siguientes actividades:

- Recopilar y analizar la información existente en diferentes entidades sobre las redes.
- Confrontar toda la información cartográfica recopilada con la información obtenida en el levantamiento topográfico del corredor de la vía, y complementarla mediante la observación en el terreno y mediciones adicionales.
- Determinar mediante inspección visual el estado de las redes, profundidades, clase, tipo, diámetro y material de las tuberías.
- Verificar la localización de una red o descubrir cámaras, cajas o elementos ocultos mediante apiques. Si esto es necesario, el Consultor deberá solicitar el visto bueno de la Secretaría de Infraestructura Física y del propietario de la red antes de proceder con la excavación.
- Utilizar otros métodos de localización e inspección, como la televisación y la geofonía, cuando se requieran. Para estos trabajos, el Consultor deberá solicitar el visto bueno de la Secretaría de Infraestructura Física, de E.P.M. E.S.P. y de las entidades competentes.
- Coordinar con la Secretaría de Movilidad la forma de realizar el trabajo con la mínima perturbación del tránsito y obtener los permisos necesarios para el cierre de vías.
- Utilizar, durante la ejecución del trabajo, señalización que cumpla con la normatividad. Impacto comunitario y gestión ambiental en la instalación de redes de servicios públicos, en los apartes que no contradigan la resolución 20243040045005 de 2024 del Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial.
- Procesar, ajustar y dibujar las redes existentes en planos en planta y perfil a escala 1:1000, que permitan conocer la localización precisa en el espacio y las condiciones reales de la

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	39 de 160
Versión No.	2		

20005472

infraestructura existente. Los diferentes servicios se deberán dibujar en capas diferentes y con colores diferentes utilizando las convenciones exigidas por las E.P.M. E.S.P. y se deberán indicar las cotas que sean pertinentes para el diseño.

3.3.3.2. Recopilación y análisis de la información existente

El Contratista deberá consultar todas las entidades públicas y privadas que interactúen en la zona del estudio, con el fin de determinar qué proyectos tienen concebidos y cuál sería su incidencia en el proyecto por diseñado. Esta consulta deberá hacerse mediante comunicaciones escritas y en reuniones con los responsables en cada una de las entidades.

Las principales entidades públicas que se deberán consultar son las siguientes:

- Empresas Públicas de Medellín (E.P.M. E.S.P.), donde se puede encontrar información esquemática sobre las redes de gas, transmisión y distribución de energía, acueducto y alcantarillado existentes y proyectados en las zonas de estudio.
- Operadores de Telecomunicaciones E.S.P. donde se puede encontrar información esquemática sobre las redes de telecomunicaciones de su propiedad existentes y proyectadas en las zonas de estudio.
- Secretaría de Medio Ambiente que, como administradora del recurso hídrico en el Distrito de Medellín, dispone de información sobre la infraestructura hidráulica, de estudios de llanuras de inundación en algunas quebradas y de otros estudios.
- Departamento Administrativo de Planeación, donde se puede consultar el Plan de ordenamiento territorial del Distrito, los planes parciales definidos en la zona y los proyectos por ejecutar en el corto y el mediano plazo. Esta entidad será fuente oficial de consulta del alineamiento de quebradas y de los censos de población. Igualmente deberán consultarse los resultados de estudios de viviendas en zonas de riesgo adelantados en los sitios que se vayan a intervenir.
- Entidades encargadas del manejo ambiental, como el Área Metropolitana, Corantioquia o el ANLA, que pueden suministrar información acerca de los estudios y los proyectos que tienen programados en las cuencas relacionadas con el proyecto.
- Obras Públicas Municipales, que puede suministrar información sobre otras obras de infraestructura vial que tenga programadas en la zona del proyecto en el corto y el mediano plazo.
- Otros operadores de telecomunicaciones, de transporte de combustibles como Ecopetrol, CENIT, etc.

3.3.4. Localización de tuberías con equipos electrónicos

Cuando se requiera localizar tuberías no visibles y cuando aplique, con previa autorización de la Secretaría de Infraestructura Física, el consultor deberá proceder a localizarlas mediante métodos electrónicos.

El Consultor deberá definir con la Secretaría de Infraestructura Física y E.P.M. E.S.P. qué tramos de red se van a localizar con geófono o con otro equipo para localización electrónica de tuberías.

El Consultor deberá tener en cuenta las problemáticas sociales por lo que deberá adquirir pólizas que cubran posibles delitos contra el personal o los elementos que se requieran para la inspección

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	40 de 160
Versión No.	2		

20005472

de las redes, y contar con la posibilidad de suplir equipos o personas adicionales que permitan continuar el trabajo, si alguna parte del equipo es hurtada, sin afectar el plazo pactado.

3.3.5. Investigación o verificación de redes de servicios públicos

De esta actividad, se entregará informe y planos con la suficiente información que permita adelantar actividades de diseño y posterior construcción de los tramos de la red comprometidos con el proyecto vial.

El Consultor deberá realizar la investigación y la verificación de las redes de servicios públicos existentes tal y como se indica en la propuesta económica.

Las investigaciones a realizar son:

3.3.5.1. Investigaciones de redes de alcantarillado y estructuras de recolección y evacuación de aguas.

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

Con el fin de verificar la veracidad de la información recopilada, completar lo faltante o corregir las inconsistencias, el Consultor deberá realizar una investigación de campo que incluya lo siguiente:

- Alineamiento y niveles de estructuras hidráulicas.
- Cruces con redes de acueducto, alcantarillado, energía, gas, y telecomunicaciones.
- Interferencia con las estructuras de apoyo de los puentes u otras obras estructurales y coberturas.
- Identificación de válvulas y cámaras de inspección de las redes existentes que no se encuentren visibles, sobre las cuales se deberá informar a E.P.M. E.S.P.
- Identificación de inconsistencias en las redes existentes, sobre las cuales se deberá informar a E.P.M. E.S.P.
- Determinación de la altura de los cuellos, tapas de cámaras y demás elementos de las redes de alcantarillado, respecto a la cota de rasante, en caso de existir, o a cualquier otro elemento que permita ubicarlos posteriormente en el diseño de la obra. Si se requiere algún trabajo, como el realce de una cámara, por ejemplo, se deberá informar al dueño de la red, pero el trabajo se realizará posteriormente durante la ejecución del contrato de obra.
- En las cámaras de inspección (MH), deberán medirse las profundidades a clave y batea de todos los tubos que conecten con la estructura, con respecto al aro de la tapa del pozo. Se identificarán claramente las tuberías de entrada y de salida existentes, y se harán el diagnóstico y la evaluación visual de su estado hidráulico de cada una de las redes, que podrán ser ejecutadas por E.P.M. E.S.P. o por el Consultor, en caso de requerirse.
- Para el caso de pozos ocultos, éstos se localizarán en el terreno mediante apiques, apoyándose en la información secundaria. En caso de encontrar pozos colmatados o tuberías demasiado sedimentadas, se deberá informar a E.P.M. E.S.P. de la situación, con el fin de coordinar la ejecución de las labores de limpieza.
- Si se encuentran colectores en los que, por sus características geométricas, se dificulta la medición de las cotas claves, se deberán determinar los datos respectivos con otros métodos de investigación.
- En la investigación de sumideros y cajas recolectoras, se deberá determinar lo siguiente: el estado de la caja, si está o no en servicio, su funcionamiento hidráulico, la profundidad de la

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	41 de 160
Versión No.	2		

20005472

clave en la salida del sumidero medida desde la rasante, el material y el diámetro de la tubería de conexión, la cota clave de llegada al pozo, y el sistema de alcantarillado al cual conecta; de igual manera deberá verificarse si cuentan con sello hidráulico (para el caso de sistemas combinados).

3.3.5.2. Investigaciones de redes de acueducto.

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

Verificar en el terreno, todos los accesorios como cajas de válvulas, ventosas, purgas, hidrantes, medidores de consumo por cliente (con su respectiva nomenclatura) y demás elementos que puedan reconocerse sobre las redes existentes en la zona del proyecto. En el caso de que no se puedan localizar las redes a partir de los accesorios visibles o no exista la información suficiente que permita su caracterización adecuada, se deberá, tanto para las redes menores como para las redes matrices, excavar apiques y/o realizar localización electrónica que permita su correcta localización y la determinación del material y del diámetro de la tubería.

El Consultor deberá determinar la altura de las cámaras de válvulas y tapas de las mismas y demás elementos de las redes de acueducto, respecto a la cota de rasante, en caso de existir, o a cualquier otro elemento que permita ubicarlos posteriormente en el diseño de la obra. Si se requiere algún trabajo, como el realce de una cámara o caja de válvula, por ejemplo, se deberá informar a la entidad administradora de la red de acueducto, en este caso EPM ESP, pero éste se realizará posteriormente durante la ejecución del contrato de obra.

Se identificarán claramente las tuberías existentes, y se harán el diagnóstico y la evaluación visual de su estado.

3.3.5.3. Investigaciones de redes de gas.

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

Verificar si a la zona de estudio llega red a gas. En caso de contar con este servicio, el Consultor, con base en la información de redes previamente consultada deberá verificar el alineamiento del gasoducto de alta presión (Avenida Regional), de los ramales de derivación, de las válvulas de seccionamiento, de los mojones de referenciación, de los centros de regulación, de las tuberías de media presión, de las poliválvulas, de los medidores de consumo por cliente (con su respectiva nomenclatura) y de los demás elementos de la red de gas que se encuentren en la zona del proyecto o se vean afectados por éste.

En las cajas donde están los sellos y las válvulas que regulan la red, normalmente ubicadas en las esquinas; se medirá su profundidad y se registrará el número ubicado en la tapa, cuando exista.

En el caso de que no se puedan localizar las redes a partir de los accesorios visibles o no exista la información suficiente que permita su caracterización adecuada, se deberá, tanto para las redes menores como para las redes matrices, excavar apiques y/o realizar localización electrónica que permita su correcta localización y la determinación del material y del diámetro de los tubos.

Por el tipo de combustible que se maneja y la especialidad de la infraestructura de las redes de alta presión, el Consultor, a través de la Secretaría de Infraestructura Física, deberá establecer un canal permanente de comunicación con la Subgerencia de Operación de Redes de Gas de E.P.M. E.S.P. antes de comenzar alguna actividad cercana a las redes en operación.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	42 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.3.5.4. Investigaciones de redes secas (energía, iluminación y telecomunicaciones).

El consultor deberá realizar la investigación y la verificación de las redes de servicios públicos existentes que le ordene la Secretaría de Infraestructura Física y determinará las potenciales interferencias de éstas con el proyecto o del proyecto con éstas. Se investigarán las redes de:

- Investigación de redes de Energía media tensión (incluye elaboración de planos)
- Investigación de redes de Energía baja tensión (incluye elaboración de planos)
- Investigación de redes de Telecomunicaciones (incluye elaboración de planos)
- Investigación de redes de Alumbrado Público (incluye elaboración de planos)
- Sistema de cámaras de la Secretaría de Seguridad y Convivencia y Secretaría de Movilidad

Adicional a lo mencionado en el ítem del presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

3.3.5.5. Investigaciones de redes de energía

En el marco de la investigación, se deberá realizar la localización detallada de todos los elementos que conforman las redes eléctricas, tanto aéreas como subterráneas. Esto incluye la identificación de sus características técnicas y físicas, abarcando componentes como postes, cámaras, canalizaciones, cajas de inspección, luminarias, cableado existente en redes de media y baja tensión, líneas de transmisión, transformadores y demás accesorios presentes. Esta información será fundamental para garantizar la adecuada planificación, construcción, operación y prestación del servicio de dichas redes dentro del proyecto.

En los lugares donde existan, se deberán localizar todos los postes que funcionen como anclaje para cables tensores, así como las esquinas estructurales de las torres de transmisión. El Consultor deberá identificar y clasificar el tipo de red correspondiente —ya sea red de transmisión de energía, red de distribución primaria, red de distribución secundaria o red de alumbrado público—, e indicar si el cableado es del tipo desnudo o compacto, cuando aplique. Asimismo, se deberá registrar la presencia de elementos asociados ubicados en los postes, tales como transformadores, cajas de dispersión y otros componentes relevantes para la construcción, operación y mantenimiento de las redes eléctricas.

En el desarrollo de la investigación de redes subterráneas, se deberá determinar la ubicación exacta de cada cámara y caja de inspección, así como identificar el tipo de red correspondiente (alumbrado público, baja, media o alta tensión). También se deberá establecer si se trata de acometidas individuales o redes de uso general.

Se documentará la dirección de los ductos, sus profundidades, el número de filas y columnas, el diámetro y el material de las tuberías, el calibre de los ductos, la cantidad de ductos libres y en uso, así como el estado físico de cada cámara o caja.

La medición de profundidades podrá realizarse mediante el uso de flexómetro, siempre que las condiciones de acceso y seguridad lo permitan.

El Consultor deberá procesar y depurar la información recolectada en campo, con el fin de representar las redes existentes mediante planos en planta a escala 1:1000, que reflejen con precisión las condiciones reales de la infraestructura instalada.

Las distintas redes —transmisión, distribución, alumbrado público— deberán ser diferenciadas mediante el uso de colores específicos, conforme a las convenciones gráficas establecidas por EPM.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	43 de 160
Versión No.	2		

20005472

Asimismo, se deberán indicar las cotas de los postes y las alturas de las catenarias correspondientes a las redes aéreas.

3.3.5.6. Investigaciones de redes de telecomunicaciones

El trabajo de campo consistirá en confrontar la información suministrada por los propietarios de las redes con la localización de postes, cajas y cámaras obtenida durante el levantamiento del corredor vial, con el objetivo de determinar el alineamiento real de las redes e identificar posibles interferencias con las obras del proyecto.

En caso de requerirse una inspección detallada de algún componente de la red o la evaluación de alternativas para resolver interferencias, el Consultor deberá gestionar el acompañamiento del propietario correspondiente.

Asimismo, el Consultor deberá determinar la altura de los postes e identificar las redes y elementos que estos soportan. La identificación de redes deberá incluir la clasificación por tipo (telefonía, fibra óptica, televisión), y en cuanto a los elementos asociados, se deberá informar la presencia de empalmes de fibra óptica y otros dispositivos instalados en el poste.

3.3.5.7. Investigaciones de redes de alumbrado público

Se deberá realizar una visita de campo con el propósito de elaborar un inventario completo que permita confrontar la información suministrada por los propietarios de las redes con la localización de postes y cajas obtenida durante el levantamiento del corredor vial. Esta actividad tiene como objetivo determinar el alineamiento real de las redes e identificar posibles interferencias con las obras del proyecto.

En caso de requerirse una inspección detallada de algún componente de la red o la evaluación de alternativas para resolver interferencias, el Consultor deberá gestionar el acompañamiento del propietario correspondiente.

Adicionalmente, el Consultor deberá determinar la altura de los postes e identificar las redes y elementos que estos soportan, incluyendo el tipo de red (telefonía, fibra óptica, televisión) y los dispositivos asociados, como empalmes u otros componentes relevantes.

3.3.6. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá gestionar y obtener la aprobación de los resultados de la investigación y verificación de las redes de servicios públicos por parte de la interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física, o de las personas naturales o jurídicas que esta entidad designe para tal fin.

3.3.7. Productos que entregará el Consultor

La información de las investigaciones realizadas por el consultor y que deberá entregar son de cada sitio de estudio y que están dentro del alcance del contrato:

- Planos de redes de servicios públicos existentes
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	44 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.3.8. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos técnicos, para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.3.9. Forma de medición

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
INVESTIGACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS		
Investigación de redes de alcantarillado y aguas lluvias. (incluye elaboración de planos).	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada
Investigación de redes de acueducto (incluye elaboración de planos).	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada.
Investigación de redes de gas. (incluye elaboración de planos).	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada.
Investigación de redes secas (energía, alumbrado público y postes especiales de seguridad). Incluye elaboración de planos.	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada
Investigación y actualización de redes de telecomunicaciones existentes. El contratista deberá realizar una investigación con los operadores de las redes de telecomunicaciones del sector, informándoles sobre el proyecto y enviándoles la información y las necesidades que se tienen, para la ejecución. Comprende el levantamiento de las redes del servicio de telecomunicaciones aéreas y/o canalizadas para la elaboración de los planos, teniendo en cuenta no sólo lo que se observe en el sitio, sino realizando la investigación respectiva con el operador respectivo que posea la información para la actividad requerida. Se entregará en conjunto con el plano dibujado, los borradores de diseño que suministre el operador. El consultor deberá generar los planos que se requieran para cumplir con el producto del presente ítem, teniendo en cuenta lo establecido en el anexo técnico.	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada
Investigación de estructuras de recolección y/o evacuación de aguas (incluye elaboración de planos). Las estructuras de recolección pueden ser cárcamos, sumideros, cunetas entre otras estructuras, con sus respectivos puntos de descarga como cajas de inspección, tanques y sumideros.	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada

3.3.10. Forma de pago

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	45 de 160
Versión No.	2		

20005472

El pago correspondiente a esta actividad se efectuará con base en los valores ofertados por el Consultor, de acuerdo con las redes efectivamente levantadas. Dicho pago se realizará una vez se haya efectuado la entrega y el recibo a satisfacción de los productos, conforme a las condiciones establecidas en el numeral 5, Forma de Pago, de este documento.

3.4. APIQUES

Adicional a lo mencionado en los ítems del Presupuesto oficial, se deberá tener en cuenta:

Cuando se requiera excavar apiques para investigación de redes de servicios públicos o para otros propósitos, el Consultor deberá proceder de la siguiente manera en relación con la cobertura y restitución del piso original:

- Si el piso original era blando, como tierra o grama, por ejemplo, deberá rellenar el apique con el material excavado, compactado con equipo manual en capas de 30 cm de espesor. Si antes de la excavación existía grama, la deberá reponer con las mismas características que tenía antes de la excavación.
- Si el piso original era duro, como pavimento asfáltico o andén de concreto, por ejemplo, deberá rellenar el apique con arenilla hasta la cota donde empieza la subbase o el entresuelo, compactando el material con equipo manual en capas de 20 cm de espesor. Luego restituirá la infraestructura granular del pavimento o el entresuelo y, finalmente, colocará la carpeta asfáltica o la losa de concreto del andén o el material que estaba antes de realizar el apique. La base granular la deberá compactar al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. Entre la base granular y la carpeta asfáltica deberá colocar una capa de imprimación.
- Todos los trabajos anteriores se deberán realizar dentro de los tres días hábiles siguientes a la terminación de la investigación para la cual se hizo el apique.

3.4.1. Formas de medición

Los apiques se pagarán por:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Apiques cuadrados en pavimento o concreto de un metro de lado, hasta una profundidad de 2 metros de acuerdo con las indicaciones de la interventoría. Incluye excavación o demolición en concreto de cualquier resistencia, llenos, acabado y cargue transporte y botada de escombros a sitios autorizados.	Unidad	De acuerdo a lo ordenado por la Secretaría de Infraestructura Física

3.4.2. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento.

3.5. ESTUDIO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	46 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.5.1. Alcance del trabajo:

El Consultor deberá realizar el estudio de patología estructural de la estructura que se le indique, el cual comprenderá la inspección preliminar, levantamiento y preparación de puntos de muestreo; ejecución de muestreos, ensayos de laboratorio y exploraciones en obra; y la elaboración de un informe técnico detallado con el análisis, diagnóstico y plan de intervención.

El alcance incluye:

- Inspección visual y registro fotográfico del tablero, apoyos, estribos, parapetos y accesos.
- Diagnóstico de información histórica o existente.
- Elaboración de fichas de observación y levantamiento topográfico básico.
- Señalización y marcado de puntos de muestreo (núcleos y regatas).
- Extracción de núcleos de concreto, ensayos de compresión, carbonatación, detección de armaduras y regatas exploratorias.
- Extracción de muestras de refuerzo.
- Transporte, embalaje y custodia de muestras hacia laboratorio acreditado.
- Análisis integral de resultados, diagnóstico de la patología, recomendaciones de reparación, análisis de vulnerabilidad y plan de reforzamiento (cuando aplique).

3.5.2. Documentos de referencia

El Consultor deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes documentos y normas:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (y actualizaciones).
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de INVIAS, última versión.
- Normas Técnicas Colombianas – NTC aplicables a ensayos de concreto y acero.
- Guías de patología y rehabilitación estructural del INVIAS y ACI.
- Planos estructurales y de diseño del puente.
- En general, las mejores prácticas y especificaciones internacionales aplicables, cuando sea requerido.

3.5.3. Ejecución del trabajo:

El estudio deberá contemplar como mínimo:

- Inspección visual y levantamiento preliminar de elementos estructurales.
- Extracción, embalaje y transporte de núcleos de concreto hacia laboratorio acreditado.
- Ensayos de compresión y de carbonatación en núcleos.
- Detección y mapeo de armaduras con equipos especializados.
- Ejecución de regatas exploratorias para verificación de refuerzo.
- Procesamiento y análisis de resultados obtenidos.
- Elaboración del diagnóstico de la patología y plan de intervención.

3.5.4. Aprobaciones necesarias:

El Consultor deberá obtener la aprobación de los procedimientos y resultados por parte de la Interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	47 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.5.5. Productos a entregar

- Informe preliminar de inspección y levantamiento de campo.
- Reportes de laboratorio acreditado (compresión y carbonatación de núcleos).
- Registro y planos de ubicación de muestreos y regatas.
- Informe técnico final con diagnóstico de la patología, causas identificadas, plan de intervención y, de ser requerido, plan de reforzamiento.
- Archivos digitales editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.

3.5.6. Competencias del personal:

El estudio deberá estar a cargo de un ingeniero civil especialista en estructuras con experiencia específica en patología y rehabilitación estructural con acreditación de experiencia en 5 años en este tipo de proyectos.

3.5.7. Formas de medición

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera

Descripción	Unidad de medida	Observación
Extracción de Núcleos con broca diámetro 2". Incluye el ensayo a la compresión simple de núcleos extraídos, tiempo de personal y equipo para extracción de los núcleos, reparación del sitio extraído, recorte y preparación de la muestra, identificación de la densidad del núcleo y todo lo necesario para su adecuada extracción, transporte y ensayo con sus resultados y análisis.	und	
Ensayos de carbonatación. Incluye todo lo necesario para su adecuada ejecución, transporte y ensayo con sus resultados y análisis.	und	
Detección y mapeo de armaduras (3 mediciones por elemento). Incluye todo lo necesario para su adecuada ejecución, transporte y ensayo con sus resultados y análisis.	und	
Regatas exploratorias para verificación de refuerzo. Incluye todo lo necesario para su adecuada ejecución, transporte y ensayo con sus resultados y análisis.	und	
Análisis de vulnerabilidad sísmica; Análisis, informe técnico y plan de intervención. Incluye. informe técnico detallado con antecedentes, metodología, resultados (fotográficos y analíticos), ubicación de núcleos y regatas, causas de patología y recomendaciones de reparación, análisis de vulnerabilidad y plan de reforzamiento (en caso de requerirse), cantidades en caso de requerir refuerzo, y especificaciones.	m2	Informe técnico completo con plan de reparación y reforzamiento

3.5.8. Formas de pago

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	48 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Los ítems definidos por unidad o metro lineal o metro cuadrado se pagarán de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría y por el supervisor.

3.6. ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

El Consultor, con previa aprobación por parte de la interventoría, deberá realizar el estudio geotécnico en los sitios definido para esta consultoría, para poder llevar a cabo los demás diseños objeto del contrato. Esta aprobación incluye adicionalmente el plan de exploración de campo donde se describa la propuesta de perforaciones, ensayos de laboratorio, recorridos de los profesionales, etc., antes de comenzar los trabajos como tal.

3.6.1. Alcance del trabajo:

Comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para realizar los estudios geológicos y geotécnicos necesarios.

Los estudios de suelos plasman el tipo de suelo, sus componentes y su clasificación; es decir, muestran detalladamente las realidades de los territorios, lo que los convierte en un insumo primordial para el análisis de alternativas y toma de decisiones, y posteriormente para proceder, en el caso que sea factible, a un diseño que permita mejorar las condiciones actuales de los sectores en estudio, logrando así, que los usuarios de las vías, andenes y de espacios públicos en general, puedan usarlos de manera segura y contribuir al bienestar, la calidad de vida y al desarrollo sostenible.

El consultor realizará los estudios de suelos y los trabajos de instrumentación tanto en campo como en laboratorio en los sitios ordenados y definidos por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, previa autorización de la interventoría y complementarlos con su respectivo dibujo en el software AutoCAD civil 3D, Revit y AutoCAD o esquemas si es necesario. Estos estudios, deberán contener también los resultados, los análisis, las recomendaciones y conclusiones que sirvan de base para la elaboración de los diseños requeridos.

Con esta información se pretende configurar un modelo geológico-geotécnico, que permitirá realizar un análisis de estabilidad de las laderas en las zonas de estudio y la zonificación de amenazas por movimiento en masa.

Con base a los resultados obtenidos del análisis geológico - geotécnico e hidráulico, las recomendaciones de los especialistas y lo observado en campo, el Consultor, deberá elaborar el diseño geotécnico definitivo y al detalle de obras para cimentaciones y/o estructuras de contención según recomendaciones. Igualmente, deberá diseñar obras complementarias si es del caso y de la estructura de pavimento en donde aplique.

3.6.2. Documentos de referencia:

Los estudios geológicos-geotécnicos deben ajustarse a todos los requerimientos de las normativas vigentes al momento de su ejecución:

- Informes de antecedentes registrados en el sitio
- El documento base para la consolidación del componente geotécnico corresponde a el Título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 que trata sobre los Estudios Geotécnicos
- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	49 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Acuerdo Metropolitano 009 de 2012 - Directrices intervenciones en laderas.
- Mapa de amenaza por movimientos en masa definido a partir de la identificación de procesos morfodinámicos dentro de la UMI a escala 1:2.500.
- Informe geomorfológico en el cual se describan los métodos, procedimientos y resultados de los estudios geomorfológicos
- Norma INVIAS 220-22 — Ensayos de Materiales
- Manual de Diseño de Pavimentos de INVIAS (2008), complementado con las especificaciones contenidas en las normas ASTM aplicables para caracterización de materiales y en las normas técnicas nacionales vigentes.

Otras especificaciones técnicas asociadas que el consultor deberá tener en cuenta para la ejecución de las actividades son:

DESCRIPCION - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	ESPECIFICACIONES ASOCIADAS
TRABAJO DE CAMPO	
Perforación mecánica por rotación, diámetro NQ en coluvión	ASTM D2113 D 5876/D 5876M-17R24
Perforación en suelo con ensayo SPT	ASTM D 1586/D 1586M-18e1
TRABAJO DE LABORATORIO	
Granulometría por tamizado.	ASTM D 6913
Limites consistencia.	ASTM D 4318-17e1
Humedad natural	ASTM D 2216-19
Ensayo corte directo CD.	ASTM D 3080/D 3080M-23
Compresión simple en suelo	ASTM D 2166/D 2166M-24
Compresión simple en roca, incluye preparación de la muestra	ASTM D 7012
Gravedad específica	ASTM D 854-23
Determinación de CBR	ASTM D 1883-21
Proctor estándar	ASTM D 698
Proctor modificado	ASTM D 1557

3.6.3. Reconocimiento Geológico de la zona.

Se investigará la zona de interés e influencia con el fin de detectar formaciones superficiales, perfiles de meteorización y secuencias de materiales depositados. Las investigaciones de campo deberán ser complementadas con fotografías de campo, fotografías aéreas o imágenes satelitales.

Se realizará la interpretación geológica de las muestras obtenidas en las perforaciones con el fin de obtener un modelo geológico de la zona que sirva de insumo para la evaluación geotécnica, cálculo de las cimentaciones y la modelación para el análisis de estabilidad en los sectores que se realiza.

3.6.4. Ejecución del estudio de suelos

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	50 de 160
Versión No.	2		

20005472

Consiste en la exploración geotécnica directa e indirecta mediante perforaciones por rotación mecánica en diámetro de muestreo NQ con muestreo continuo y ensayos de laboratorio en zona urbana del Distrito de Ciencia, Tecnología e innovación de Medellín; los sitios para los estudios serán definidos por la interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física.

Las actividades a ejecutar tanto en campo como en laboratorio son definidas por la interventoría; teniendo en cuenta visitas de inspección preliminar al sitio, y los parámetros de diseños que se requiere para elaborar las obras que se pretende mejorar o construir. Los puntos en donde se ejecutará los estudios de suelos serán definidos por las partes.

3.6.5. Exploración de campo.

Una vez que se realice el reconocimiento geológico y geomorfológico de la zona, se iniciará la exploración de campo para efectos del cumplimiento del código de laderas teniendo en cuenta que con estos se determinará el perfil del terreno, identificación de materiales de bajas calidad geotécnica, posición del nivel freático, así como para tomar muestras para los ensayos de laboratorio.

Según criterio conjunto entre contratista, especialista e interventoría, se definirá el tipo de perforación o perforaciones a ejecutar y las profundidades requeridas, lo anterior, dependiendo del sitio y de la necesidad de la obra a diseñar, de tal manera que se encuentren los estratos competentes, para fijar la cota de cimentación; desde el punto de un estrato resistente como desde el punto de vista de socavación, cuando sea del caso, con toma de muestras para ensayos de laboratorio. Las profundidades mínimas de exploración deberán estar acordes con las establecidas en la normativa colombiana vigente.

Se deberá obtener muestras inalteradas de los materiales geológicos perforados para su descripción visual y para la ejecución de ensayos geotécnicos de laboratorio.

El consultor, deberá identificar la profundidad del nivel de agua detectada en cada una de las perforaciones y apiques ejecutados.

Las perforaciones a realizar en esta consultoría son:

- Perforaciones en suelos con ejecución del ensayo SPT, que incluyen toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro.
- Perforación en coluvión (diámetro NQ) con broca de diamante que incluye toma de muestras cada metro.
- Perforación en roca o suelos aluviales con broca de diamante, que incluye toma de muestras cada metro.
- Perforación (diámetro NQ) con equipo de rotación en suelos.
- Apiques en suelo de dimensiones aproximadas de 1.50x1.50 y profundidad variable

Se deberá realizar ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en las perforaciones, con el fin de caracterizar los materiales geológicos, mediante ensayos de clasificación, resistencia y compresibilidad.

Otras actividades que el contratista debe realizar en campo son los trabajos de instrumentación, como son:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	51 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Suministro e instalación de inclinómetros, profundidad variable, que permite medir los desplazamientos horizontales en taludes y terrenos inestables. Los inclinómetros se pueden utilizar para controlar la deformación lateral del suelo y la roca en diferentes aplicaciones geotécnicas tales como excavaciones profundas, muros de contención, excavaciones abiertas, así como la estabilidad de terraplenes.
- Suministro e instalación de piezómetros de tubo abierto, profundidad variable, permite medir el nivel del agua subterránea y consiste en un tubo, cuyo extremo inferior permite el ascenso de agua por su propia presión hidrostática, que debe introducirse en una perforación realizada en el subsuelo.

3.6.6. Ensayos de laboratorio:

De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización del subsuelo, tales como: granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad natural, resistencia a la compresión simple en suelos y rocas, etc.

Para los sitios de estudios, definidos en esta contratación, se deberán realizar en laboratorio los siguientes ensayos y las siguientes lecturas:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Límites de consistencia (plástico y líquido).
- Contenido de humedad natural
- Ensayo de resistencia al corte directo CD.
- Compresión simple en suelo.
- Compresión simple en roca. Incluye preparación de la muestra
- Densidad aparente seca máxima y contenido óptimo de humedad, según Proctor estándar o modificado, según corresponda.
- Ensayo CBR (California Bearing Ratio)
- Lectura de la instrumentación de inclinómetros.
- Lectura de la instrumentación de piezómetros

Nota: Si el consultor considera necesario algún otro tipo de ensayo, deberá ser incluido y sustentar su necesidad para el aval del interventor y la aprobación del supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física.

A los suelos que conforman cada uno de los estratos finos o cohesivos que se puedan encontrar, se les debe realizar ensayo de clasificación, (límites, granulometría, humedad), de compresión simple, corte directo. Para los suelos no cohesivos, tipo arena o grava, se requiere conocer como mínimo: la granulometría, el peso unitario y el ángulo de fricción interno. Del análisis de la información obtenida en los sondeos y de la contenida en los estudios previos existentes, el Consultor definirá tipo de cimentación a utilizar, cota recomendada, características de los suelos, estratigrafía, esfuerzos de trabajo, metodología para las excavaciones dentro de los ríos o fuera de ellos, metodología para la construcción de las cimentaciones, recomendaciones, etc., para cada una de las estructuras contempladas para las obras de estabilización, definición de la estructura de pavimentos, pasos viales, andenes y obras en otros espacios públicos.

Los parámetros del suelo deben servir de información para el cálculo de cimentaciones, diseño de las estructuras de rodamiento o estabilización de las mismas y el diseño de las obras hidráulicas y de contención requeridas para garantizar la estabilidad de las obras a ejecutar.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	52 de 160
Versión No.	2		

20005472

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

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

3.6.7. Especificaciones técnicas para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y los trabajos de instrumentación

Los trabajos a realizar deberán atender las especificaciones técnicas que se exponen a continuación:

- Obtener las coordenadas de localización de cada una de las exploraciones y líneas indicadas en campo, expresadas en coordenadas geográficas y las correspondientes cotas en msnm, amarradas a las cartografías del IGAC en el sistema MAGNA SIRGAS o las que la autoridad catastral defina.
- Realizar perforaciones mecánicas por rotación con recuperación continua de muestras en diámetros NQ. Las perforaciones se deberán realizar exclusivamente por rotación. No se aceptará el avance de perforaciones por percusión y lavado.
- Debe garantizarse en todo momento la estabilidad de la pared de perforación. Cuando se use encamisado, la punta del mismo debe avanzar hasta una cota superior a las cotas previstas debe permanecer siempre por encima del posterior muestreo. El nivel del lodo de perforación dentro de la perforación debe permanecer siempre por encima del rango de cotas del nivel freático comprobado o estimado en sitio.
- Se deberá mantener durante la exploración, profesionales en ingeniería civil, geología o ingeniería geológica en calidad de residente de campo, teniendo en cuenta la importancia que reviste su presencia y el requerimiento del personal propuesto. Estos profesionales deben dedicar tiempo completo durante la ejecución de los trabajos de campo.
- Se deberá presentar una descripción detallada de la metodología a desarrollar y equipos a utilizar; tanto de la adquisición como de la interpretación de los datos. Así mismo una relación de los trabajos ejecutados por el proponente (objetivos, cliente, lugar y fecha de ejecución, duración, síntesis de los resultados, registro fotográfico del equipo al momento de ejecución del sondeo) que correspondan específicamente a la temática en cuestión, anexando soportes que así lo certifiquen.
- La recuperación de muestras debe ser continua. Cada una de ellas debe identificarse correctamente mediante un rótulo visible que indique los nombres del proyecto y de la perforación, fecha, número y profundidad de la muestra, longitud de recuperación y observaciones si es necesario. Las muestras deben permanecer aisladas de la intemperie, deben ser envueltas totalmente en papel aluminio y posteriormente envueltas totalmente en vinipel. El rótulo de identificación debe insertarse entre las diferentes capas de vinipel evitando que quede en contacto directo con la muestra para evitar que se humedezca. Debe indicarse sobre la muestra, la dirección de la perforación mediante una flecha. Las muestras envueltas deben descansar sobre canaletas semicilíndricas de PVC y posteriormente envolver el conjunto muestra-canaleta con vinipel. Finalmente, para su preservación, traslado y entrega las muestras deben almacenarse en las cajas estándar de la Litoteca Nacional, de color azul con marcas de tope y base, etiquetando cada una de las cajas con la identificación del Proyecto, perforación, números de las muestras, intervalo de

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	53 de 160
Versión No.	2		

20005472

profundidad, fecha, contratista y equipos de perforación. El costo del empaque y transporte de los núcleos estarán a cargo del Contratista.

- En caso de muestras tomadas en tubos de pared delgadas (Shelby), éstas no podrán ser extraídas en campo y deben transportarse en el tubo muestreador hasta el sitio de destino. En cada extremo del tubo, se debe retirar al menos 1" de suelo, que servirá para la descripción visual del material. Los extremos del tubo deben sellarse con empaquetadores plásticos expandibles.
- Para las perforaciones en materiales inconsolidados que puedan ser lavados fácilmente durante el proceso (arenas sueltas, matriz arenosa suelta de depósitos coluviales o fluvio-torrenciales, materiales finos de consistencia blanda a muy blanda, entre otros), se debe ajustar la velocidad de rotación del equipo, la condiciones del fluido de perforación y si es el caso otros parámetros mecánicos, de modo que se obtenga la mejor calidad de la muestra; en todo caso, para este tipo de materiales se debe recuperar muestras de bolsas del agua de lavado adicionales a las recuperadas con el muestreador.
- Teniendo en cuenta que las actividades a contratar tienen como fin primordial el lograr la caracterización geomecánica de los materiales encontrados en las zonas de estudio, así como, determinar su disposición en profundidad, para materiales de difícil recuperación, el contratista implementará las acciones necesarias, de tal forma que se garantice el muestreo continuo sin importar el tipo de material, entre las que se encuentran:
 - Uso de polímeros
 - Uso de bentonitas
 - Reducción de la presión de hinchado de la tubería de perforación
 - Reducir la cantidad y presión de agua usada en la perforación
 - Reducir la velocidad de rotación en la perforación
 - Reducir la longitud de la corrida a 20 o 30 cm o menos si es necesario
- El Contratista debe tener en cuenta que debe asumir los gastos correspondientes a suministro de agua, adecuación de accesos, de espacios requeridos para la ejecución de las exploraciones, es decir, el pago de servidumbre en los sitios de trabajo. Además, debe asegurarse la entrada a los sitios con los habitantes de la zona.
- Para la elaboración del registro fotográfico del muestreo, se debe utilizar una cámara digital. Debe fotografiarse cada una de las cajas de muestras, de tal manera que se cubra eficientemente toda la caja para que la foto registre de manera visible las características de las muestras y el rótulo de la caja. Así mismo, para cada avance de perforación, debe llevarse un registro fotográfico que incluya al menos una imagen en primer plano del total de la muestra recuperada y además fotografías de detalle de cada tramo de muestra. Se recomienda que una vez se tome cada fotografía, se revise su calidad (foto, nitidez, etc.) a fin de destacar aquellas de baja calidad y proceder a repetir la captura de la imagen hasta garantizar las mejores imágenes. El registro fotográfico deberá incluir la ejecución de los sondeos, es decir, una toma en el que se observe el equipo en sitio durante la ejecución de la perforación.
- Todos los elementos e insumos necesarios para la ejecución de los trabajos deben ser suministrados y asumidos por el Contratista.
- El contratista debe tener en cuenta que debe asumir los gastos correspondientes a la adecuación de accesos y de espacios requeridos para la ejecución de las exploraciones.
- El laboratorio de geotecnia propuesto para la ejecución de los ensayos de clasificación, resistencia y compresibilidad a las muestras recuperadas debe contar con certificación vigente.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	54 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Cuando los apiques de 1.5x1.5x2.0m apiques (demoler y excavar), el Consultor deberá proceder en relación con la cobertura y restitución del piso original así: Si el piso original era blando, como tierra o grama, por ejemplo, deberá rellenar el apique con el material excavado, compactado con equipo manual en capas de 30 cm de espesor. Si antes de la excavación existía grama, la deberá reponer con las mismas características que tenía antes de la excavación. Si el piso original era duro, como pavimento asfáltico o andén de concreto, por ejemplo, deberá rellenar el apique con arenilla hasta la cota donde empieza la subbase o el entresuelo, compactando el material con equipo manual en capas de 20 cm de espesor. Luego restituirá la infraestructura granular del pavimento o el entresuelo y, finalmente, colocará la carpeta asfáltica o la losa de concreto del andén o el material que estaba antes de realizar el apique. La base granular la deberá compactar al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. Entre la base granular y la carpeta asfáltica deberá colocar una capa de imprimación. Todos los trabajos anteriores se deberán realizar dentro de los tres días hábiles siguientes a la terminación de la investigación para la cual se hizo el apique.

Para las actividades de instrumentación se tiene:

- Para iniciar la instalación inclinométrica se utilizará uno de los sondeos ejecutados en el terreno para determinar valores muy importantes como la estratigrafía y la altura de nivel freático.
- Los inclinómetros se pueden utilizar para controlar la deformación lateral del suelo y la roca en diferentes aplicaciones geotécnicas tales como excavaciones profundas, muros de contención, excavaciones abiertas, así como la estabilidad de terraplenes.
- Para poder realizar las medidas hay que tener previamente instalada la tubería para inclinómetro en el terreno. Un tubo provisto de cuatro carriles que sirve para guiar y posicionar el torpedo del inclinómetro.
- El inclinómetro consta, además del torpedo, de un cable de alta resistencia anillado cada 50 cm y de una central de medida, que recibe la señal del torpedo a través del cable, muestra la inclinación en las unidades seleccionadas por el usuario y almacena los datos leídos.
- El piezómetro estándar está hecho por lo general por un tubo metálico que tiene orificios a los lados para permitir que el agua o el aire del subsuelo ingresen, pero estos orificios están revestidos con filtros para evitar que algún otro material ingrese.

3.6.8. Metodología de trabajo para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y de instrumentación

Las actividades generales que se deben seguir para la correcta ejecución de los trabajos de exploración directa e indirecta del subsuelo son las siguientes:

- Recopilación y análisis de información. Es obligación del contratista recopilar y analizar información de tipo geológico y geomorfológico relevante de las zonas de estudio.
- Las exploraciones se deberán planear concertadamente con el interventor, con el fin de garantizar la integridad de las investigaciones. Los equipos para llevar a cabo estas actividades deberán estar en buen estado y debidamente verificados con el fin de garantizar la calidad de los trabajos.
- Las perforaciones se harán de forma simultánea en las diferentes zonas de estudio y deberá realizar toda la exploración directa e indirecta y recuperación de las muestras de acuerdo al

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	55 de 160
Versión No.	2		

20005472

cronograma aprobado por el interventor. Es importante tener en cuenta el plazo del contrato y las actividades posteriores a ejecutar después de la toma de muestras.

- El contratista remitirá al o a los laboratorios, las muestras recuperadas de forma periódica, por lo menos una vez por semana, garantizando el cumplimiento del cronograma aprobado.
- Registro de campo detallado de perforación: Se debe realizar un registro detallado de campo, con descripción gráfica y registro fotográfico detallado, que incluya nomenclatura, el punto de referencia para todas las medidas de profundidad, localización, cota de inicio y terminación del punto exploratorio, fecha de inicio, fecha de terminación, equipo, nombre del operador, sistema de perforación utilizado, sistema de muestreo, columna estratigráfica en la cual se incluya la descripción de cada estrato y profundidades del techo y base de cada uno, profundidad total de la perforación, niveles freáticos o niveles de agua en cada punto exploratorio, incluyendo toda observación sobre condiciones de agua, adicionar la información pertinente requerida por las especificaciones del sondeo, tipo de muestra, profundidad de la muestra tomada y longitud de recuperación. Debe realizarse una descripción detallada de la textura, plasticidad, color y demás características geotécnicas básicas que puedan relacionarse. Durante la perforación, debe mantenerse un registro de tiempo que muestre la tasa de penetración, los tipos de brocas utilizadas en cada porción de la perforación y una cualificación del nivel de pérdida del agua de perforación (bajo, medio, alto). El registro de campo de perforación será diligenciado por el residente en el formato aprobado por el supervisor; una vez finalizada cada perforación se debe entregar al supervisor una copia legible del registro correspondiente, al día siguiente de haber finalizado la perforación, el contratista hará entrega en limpio del archivo nativo del registro de campo de la perforación.
- El contratista deberá entregar un reporte técnico semanal, en el cual se hará el recuento de las actividades ejecutadas, los problemas presentados, su avance, la respuesta a preguntas efectuadas en el informe anterior, inventario de muestras tomadas, inventario de muestras remitidas al laboratorio, perfiles de exploración obtenidos con el respectivo registro fotográfico. Los informes se entregarán al interventor del contrato para su revisión y discusión conjunta el día de la reunión semanal (comité de avance del contrato) entre las partes que se establezca en la ejecución del trabajo.
- El plan de ensayos de laboratorio sobre las muestras de suelo y/o rocas seleccionadas, será definido por el contratista y revisado y aprobado por el supervisor técnico designado. El envío de la totalidad de las muestras al laboratorio debe realizarse según las especificaciones dadas anteriormente, con el fin de optimizar los tiempos de ejecución de la fase de ensayos de laboratorio y garantizar la ejecución del contrato en el tiempo establecido.
- Los sitios en donde se ejecutan las perforaciones se deben entregar limpio y en las mismas condiciones encontradas previo a los trabajos.
- Presentación mediante columnas geológicas estratigráficas de cada sitio de exploración, las descripciones de las perforaciones definidas por un profesional y no por el personal de campo.

Para los trabajos de instrumentación se tiene:

- Es importante ubicar correctamente el punto o puntos de medición elegidos. Si lo que queremos es determinar cómo afecta el movimiento interno de un talud a una edificación, el inclinómetro o los inclinómetros deben situarse fuera del terreno influenciado por la cimentación de dicho edificio. Si, por el contrario, queremos monitorear cómo afecta una cimentación a un terreno, al contrario que en el caso anterior, deberían ubicarse dentro del radio de afección.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	56 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Los puntos de prospección deben ser suficientes para abarcar, en superficie, toda la zona a monitorear. Respecto a la profundidad, debe ser más que suficiente para alcanzar el estrato donde no haya ninguna duda de que el terreno es estable.
- Debemos tener especial cuidado con la profundidad que alcanza el inclinómetro, ya que no es lo más costoso de la técnica y si no alcanzamos la zona estable no podríamos hacer nada por corregirlo a posteriori. La perforación debe ser lo más vertical posible, si bien no deben preocupar las posibles desviaciones ya que la medición que realizaremos es incremental, es decir, no se relaciona con la vertical teórica sino con la medición inicial o cero.
- Para conocer los movimientos del terreno, se realiza una primera campaña de lecturas tras la instalación del tubo. Esas lecturas iniciales marcan el punto de referencia para conocer desplazamientos posteriores. Las campañas de lectura consisten en tomar una lectura cada 50 cm o cada metro a lo largo de toda la profundidad del tubo. Como el torpedo mide la inclinación en dos ejes perpendiculares entre sí, de esta forma se conocen todos los desplazamientos horizontales del terreno.
- Los inclinómetros se colocan generalmente alineados en secciones longitudinales paralelos a la corona y en secciones transversales aguas abajo, en laderas y taludes, en los vertedores, obras de toma, de excedencia y de desvío.

3.6.9. Obligaciones específicas del Contratista para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y de instrumentación

Para alcanzar el objetivo planteado en el presente proceso contractual, se requiere que el contratista, dé alcance cabal a los siguientes aspectos:

- Realizar todas las actividades necesarias para cumplir con las obligaciones derivadas de la contratación.
- Garantizar la penetración de todo tipo de material, para lo cual deberá contar con los elementos de perforación necesarios, asegurando en todo momento la calidad de las muestras obtenidas.
- Cumplir con el metraje lineal de perforación contratado. Si bien, la profundidad definitiva de las perforaciones puede presentar variaciones con respecto a los promedios estimados, de acuerdo con el tipo y distribución de los materiales encontrados, la longitud total de perforación no será menor a la mínima indicada en los alcances.
- El muestreo será continuo y se propenderá por la recuperación completa de la columna.
- Finalizadas las perforaciones no utilizadas para monitoreo, se deberá proceder al sellado del pozo rellenándolo superficialmente con el material extraído. El sitio donde se ejecutó la perforación debe entregarse limpio y en las mismas condiciones previas a los trabajos.
- Realizar los ensayos geotécnicos a las muestras según el tipo y cantidades mínimas ya mencionadas.
- El almacenamiento digital de la información de trabajo y los soportes de seguridad que se requieren para evitar la pérdida parcial o total de la información son responsabilidad del contratista, quien será el responsable único por los perjuicios que le sean imputados por pérdida de información o entrega no oportuna de la misma.
- Todos los elementos e insumos necesarios para la ejecución de las perforaciones y la instalación de los inclinómetros deben ser suministrados y asumidos por el contratista.
- Contar con todos los profesionales y técnicos que se requieren para cumplir cabalmente el contrato, además del personal mínimo exigido.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	57 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Garantizar que todos los profesionales a quienes se les asigne labores en desarrollo del contrato cuenten con matrícula o tarjeta profesional vigente de conformidad con las normas aplicables.
- Garantizar que el equipo de trabajo propuesto será el mismo que realizará la ejecución del contrato.
- Suministrar y mantener, durante la ejecución del contrato y hasta la liquidación del mismo, el personal profesional y técnico ofrecido, exigido y necesario.
- Considerando que para la ejecución de trabajos de campo se requiere alguna mano de obra no calificada, es recomendable y beneficioso para el proyecto, el procurar involucrar y ofrecer trabajo temporal a la comunidad, de tal forma que ésta no adopte una posición adversa al proyecto, sino que haya una concertación con la comunidad sobre las medidas a adoptar en el terreno para el buen desarrollo de los trabajos (guías, ayudantes, trocheros, vigilantes, entre otros).
- Dedicar el personal requerido en el sitio de ejecución y contar con su disponibilidad de trabajo de acuerdo con el cronograma de ejecución de los trabajos y las necesidades del mismo. Igualmente se deberá tener disponibilidad de personal para atender emergencias, para esta actividad se informará al supervisor sobre el personal disponible, junto con los teléfonos y direcciones donde se puedan ubicar.
- Asumir el pago de los salarios, prestaciones sociales, indemnizaciones y honorarios de todo el personal que ocupe en la ejecución de los trabajos, quedando claro que no existe ningún tipo de vínculo laboral de dicho personal con el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín ni responsabilidad en los riesgos que se deriven de esa contratación.
- Responder por cualquier tipo de reclamación, judicial o extrajudicial, que instaure, impulse o en la que coadyuve su personal con el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, por causa o con ocasión del contrato.
- Contar con vehículos u otros medios de transporte para la movilidad del personal, equipos y muestras de suelo o roca, de tal forma que asegure el cumplimiento del cronograma, además deberá disponer para la ejecución de los trabajos de todos los permisos, autorizaciones, controles, dispositivos, medidas preventivas y requisitos legales vigentes exigidos por el Ministerio de Transporte, Ministerio de Salud y demás autoridades de tránsito regionales y nacionales.
- El transporte de los equipos queda a cargo del contratista. El contratista debe tener en cuenta las dificultades de acceso, la presencia de cercas, la localización de las fuentes de agua (el contratista no podrá utilizar agua extraída directa o indirectamente de fuentes naturales como: nacimientos, corrientes, lagos o lagunas, cualquiera que sea su tamaño) y la gestión de permisos (si es del caso) que se requieren de los propietarios de los terrenos para el acceso de los mismos y para el desarrollo de las actividades. Para este último, podrá apoyar dicha gestión con el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
- Previo al inicio del contrato, las partes deberán relacionar en un informe el listado de personal que ejecutará los trabajos de campo (Profesionales y Técnicos debidamente en regla la documentación), el listado de equipos y vehículos disponibles para la ejecución de los trabajos.
- Ajustarse a los estándares, formatos, modelos y demás especificaciones que le entregue o indique el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín para la ejecución del Contrato.
- Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada o puesta a disposición con ocasión del contrato.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	58 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Atender los requerimientos del supervisor para la debida ejecución del Contrato y realizar las correcciones, adiciones, revisiones o modificaciones que sean solicitadas.
- El Contratista deberá suministrar y disponer de todos los aspectos, tanto técnico, de personal, logística que permitan obtener resultados óptimos y dentro del plazo convenido.

3.6.10. Interpretación de los resultados obtenidos

El Consultor deberá realizar el análisis de los resultados del reconocimiento de los sitios definidos por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Medellín y de los ensayos de laboratorio. En esta actividad, se deberán considerar el tipo de materiales, su disposición en el terreno y la estabilidad de los mismos.

El consultor deberá definir los parámetros de resistencia geomecánica que caractericen los suelos existentes y las formas como estos son obtenidos, así:

- Correcciones al ensayo – definiendo ecuaciones
- Ensayos de laboratorio usados.
- Análisis estadísticos de los datos obtenidos si es el caso.

Así mismo, el consultor deberá analizar y concluir los resultados obtenidos en las lecturas de los inclinómetros.

El consultor deberá definir los parámetros de resistencia al corte que caractericen los suelos existentes y las formas como estos son obtenidos, así:

3.6.11. Definición de parámetros para diseño de estructuras de estabilización y complementarias al proyecto:

Para las estructuras de contención requeridas en el proyecto, aparte de lo antes solicitado se requerirá:

- Parámetros para el cálculo de muros de contención (empujes estático y dinámico), desplazamientos horizontales).
- Perforaciones en los lugares donde estarán ubicadas las estructuras de contención en caso de requerirse.
- Memorias de cálculo que respalden los datos presentados en el informe, incluyendo el cálculo de correlaciones para la obtención de parámetros de resistencia al corte si es el caso.
- Determinación de parámetros geomecánicas como, Angulo de fricción, cohesión, densidad del suelo, humedad natural, granulometría, entre otros parámetros requeridos para el análisis y diseño de las estructuras de contención.

En este caso resultará de suma importancia tener en cuenta para la definición del alcance en el reforzamiento de la obra a diseñar y su sistema de cimentación a emplear en las estructuras a apoyar y estabilizar, el proceso constructivo requerido y las implicaciones de espacio, cercanía a vías troncales, redes de servicios y la existencia de edificaciones y predios privados aledaños a las excavaciones.

Con base en la información obtenida de los sondeos y de los ensayos de laboratorio además de la suministrada por la Secretaría de Infraestructura Física si es del caso, el Consultor deberá definir los parámetros geotécnicos para la determinación de los empujes en estructuras de contención a

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	59 de 160
Versión No.	2		

20005472

rehabilitar y construir. Así mismo, se plantearán las recomendaciones de filtros que acompañen las obras de contención y la disposición de las aguas recolectadas por estos.

También se deberá revisar la estabilidad global de las estructuras de contención que se diseñen.

3.6.12. Productos a entregar:

Informe con todo el estudio geológico geotécnico. (recomendaciones y conclusiones) por cada sitio de estudio:

- Antecedentes y descripción del proyecto.
- Investigación previa y metodología de trabajo.
- Marco geológico-geotécnico.
- Análisis de riesgo por movimiento en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.
- Mapas geológico, geomorfológico y estructural en escala regional y local.
- Trabajos de campo realizados.
- Trabajos de laboratorio realizados.
- Distribución y caracterización de las diferentes unidades geológicas (espesores, extensión, identificación litológica).
- Situación del nivel freático.
- Interpretación de los resultados obtenidos de los estudios hechos en campo y laboratorio: el Consultor deberá realizar el análisis de los resultados del reconocimiento del sitio, los sondeos realizados (perforaciones), los ensayos de laboratorio e instrumentación. En esta actividad, se deberán considerar el tipo de materiales, su disposición en el terreno y la estabilidad de los mismos.
- Recomendaciones de cimentación y/o estabilización
- Se definirá exactamente la cota de cimentación para las fundaciones, especificando el material de apoyo
- Determinación de los parámetros de resistencia al corte del suelo.
- Asentamientos totales y diferenciales esperables y admisibles
- Definición de parámetros requeridos para el diseño estructural de cimentaciones y estructuras de contención
- Parámetros sísmicos
- Definición de espesores y materiales más apropiados que constituirán la estructura de pavimento
- Análisis de estabilidad en condiciones actuales y proyectadas
- Definición de la capacidad portante de fundaciones
- Métodos constructivos para los sistemas de cimentaciones planteados para muros,
- Recomendación sobre tipos de materiales para conformación de llenos o reemplazos.
- Definición de obras complementarias
- Determinación de la estructura óptima de pavimento (tipo, número y espesor de capas) con base en los métodos y criterios establecidos en el Manual de INVIAS. Alternativas: Pavimento flexible o pavimento rígido, según necesidades del proyecto.
- Lectura y análisis de los inclinómetros
- Lectura y análisis de los piezómetros
- Recomendaciones o procesos constructivos
- Conclusiones

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	60 de 160
Versión No.	2		

20005472

Cada informe deberá contener los siguientes Anexos:

- Plano de Ubicación de Perforaciones, apiques y todo tipo de exploración directa o indirecta ejecutado.
- Registros de perforaciones en limpio con la interpretación geológica de la información obtenida.
- Cortes estratigráficos de sondeos con caracterización geológico – geotécnica.
- Documentación gráfica y fotográfica.
- Resultado de los ensayos de laboratorio.
- Memorias de cálculo de:
 - Correcciones ensayo SPT.
 - Correlaciones del ensayo SPT para obtención parámetros de resistencia al corte.
 - Cálculo de cimentación por método de reconocida validez.
 - Cálculo de Asentamientos.
 - Cálculos de coeficientes de balasto.
 - Análisis de resistencia por punta y/o por el fuste en caso de cimentaciones del tipo de pilotes o pilas)
 - Análisis de estabilidad en condiciones actuales.
 - Justificación del tipo de pavimento seleccionado en función de los resultados de los estudios de subrasante, así como las características de los materiales a utilizar, en aquellos casos en donde aplique.
- Plano de localización de obras propuestas
- Archivos digitales de todos los documentos y planos generados.

3.6.13. Aprobaciones necesarias

El Contratista deberá obtener la aprobación del diseño de las obras de cimentación, de contención u otras obras complementarias de la interventoría y posteriormente de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.6.14. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener especialización en las áreas relacionadas con los trabajos a ejecutar y la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.6.15. Forma de medición

Las actividades a ejecutar se medirán de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observation
ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS		
TRABAJO DE CAMPO		

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	61 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observation
Perforación en coluvión (diámetro NQ) con broca de diamante que incluye toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro. Incluye además suministro de agua, recobro de muestras debidamente almacenadas en cajas bajo todos los estándares de clasificación con su respectivo registro geológico diferente al del perforador. instalación y transporte del equipo, registros y personal de perforación y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m	
Perforación en aluvión (diámetro NQ) con broca de diamante que incluye toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro. Incluye además suministro de agua, recobro de muestras debidamente almacenadas en cajas bajo todos los estándares de clasificación con su respectivo registro geológico diferente al del perforador. instalación y transporte del equipo, registros y personal de perforación y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m	
Perforaciones en suelos con ensayo SPT, que incluyen toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro, recobro de muestras inalteradas en shelby cada metro, debidamente almacenadas en cajas bajo todos los estándares de clasificación con su respectivo registro geológico diferente al del perforador.	m	
Apiques en suelo de dimensiones aproximadas de 1,50x1,50 y profundidad variable definida por el interventor	Unidad	La profundidad debe ser definida por el interventor
Medición de deflexiones con deflectómetro de impacto. Determinación del módulo elástico en capa de base, subbase y suelo. Modulo en superficie. No se incluye análisis ni retrocalculo.	Unidad	
TRABAJO DE LABORATORIO		
Granulometría por tamizado.	Unidad	
Limites consistencia.	Unidad	
Humedades.	Unidad	
Ensayos corte directo CD.	Unidad	
Compresiones simples. Incluye preparación de muestra en suelos.	Unidad	
Compresiones simples, incluye preparación de la muestra en rocas.	Unidad	
CBR Inalterado	Unidad	
CBR Remoldeado	Unidad	
Proctor modificado	Unidad	

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	62 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observation
<p>Informe Geológico y Geotécnico</p> <p>elaboración del informe geológico y geotécnico del corredor vial en estudio, cuyo propósito es caracterizar las condiciones del terreno y del subsuelo para sustentar los diseños de la vía y de las obras de infraestructura asociadas.</p> <p>En la parte geológica, se realizará el reconocimiento de las unidades litológicas, estructuras geológicas, procesos de remoción en masa, zonas de inestabilidad, fallas o fracturas, así como la identificación de materiales superficiales y depósitos cuaternarios. Se elaborarán mapas y perfiles geológicos que permitan comprender las condiciones del terreno y sus posibles restricciones para el diseño y la construcción de la vía.</p> <p>En la parte geotécnica, con los resultados de laboratorio necesarios se integrarán en modelos geotécnicos para evaluar la estabilidad de taludes, el comportamiento de cimentaciones, la interacción suelo-estructura y las condiciones de drenaje y filtración, realizando recomendaciones de intervenciones.</p>	Unidad	<p>Un equipo interdisciplinario conformado como mínimo por un geólogo y un ingeniero civil con especialización o experiencia comprobada en geotecnia deben ejecutar este ítem. cumpliendo con las exigencias de idoneidad profesional establecidas en la NSR-10 (Título G) y en la CCP-14 de INVIAS, las cuales indican que los estudios geotécnicos deben estar bajo la responsabilidad de profesionales con experiencia demostrable en el análisis y evaluación de las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas del terreno, especialmente en proyectos de infraestructura vial.</p> <p>De forma específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El geólogo debe estar encargado de la identificación y caracterización de unidades litológicas, estructuras geológicas, depósitos cuaternarios, zonas de inestabilidad y riesgos geológicos. Su experiencia debe incluir trabajos en cartografía geológica aplicada y estudios de amenazas geológicas. • El ingeniero geotecnista debe contar con experiencia comprobada en el diseño y evaluación de estabilidad de taludes, cimentaciones, análisis de interacción suelo-estructura, y drenaje subterráneo. Debe haber participado en estudios similares en proyectos viales o de infraestructura con enfoque geotécnico. <p>Ambos profesionales deben demostrar su participación previa en al menos tres (3) estudios similares, conforme a los criterios de experiencia general y específica definidos en la CCP-14.</p>

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	63 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.6.16. Aprobaciones necesarias:

Para cada uno de los sitios intervenidos, el Consultor deberá obtener la siguiente aprobación:

Descripción	Aprobación
Informe final al detalle de los estudios geológicos, geotécnicos y geofísicos	Interventoría y supervisión

El recibo a satisfacción de los estudios de suelos por parte de la Secretaría de Infraestructura Física deberá estar antes de terminar el contrato, es decir antes de la finalización del plazo contractual, por lo tanto, en la ejecución del mismo deberá considerarse en el cronograma los tiempos de revisión por parte de esta Secretaría de Infraestructura Física.

3.6.17. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la interventoría para su recibo y pago final.

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la interventoría y el recibo a satisfacción de la secretaria de Infraestructura Física para su pago final.

3.7. DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS, AGUAS RESIDUALES Y COMBINADAS

3.7.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá diseñar o relocalizar, según lineamientos de la interventoría de estos diseños, la información producto de las investigaciones de las redes y de E.P.M. E.S.P. hasta obtener su aprobación.

3.7.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Normas de diseño de acueducto, alcantarillado y vertimientos industriales de E.P.M. E.S.P., última edición. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.
- Parámetros y criterios de diseño para el cálculo de alcantarillados, versión 6. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.
- Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.
- Normas colombianas de diseño y construcción sismo-resistente, ley 400 de 1997 y decreto reglamentario 33 de 1998.
- Normas y especificaciones generales de construcción de E.P.M. E.S.P., 18 de diciembre de 1997.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	64 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Manuales para la digitalización de redes de acueducto y alcantarillado (en Autocad o Microstation) de E.P.M. E.S.P., los cuales podrán ser consultados en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
- Normas de impacto comunitario NEGC 1300, las cuales podrán ser consultadas en la dirección.
- Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de E.P.M. E.S.P., además de los atributos de cada uno de los elementos que componen la red. Dicha información será entregada por la Secretaría de Obras Públicas al Consultor seleccionado, con el compromiso de que será usada exclusivamente para los fines del objeto del contrato de consultoría y deberá ser devuelta al finalizar el contrato.

3.7.3. Ejecución del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño y la relocalización de las redes de alcantarillado que la interventoría o Secretaría de Infraestructura Física le ordene, en coordinación con E.P.M. E.S.P., y será su obligación gestionar ante las mismas todo lo que se requiera para poder realizar los diseños y obtener la aprobación de los mismos.

El Consultor deberá solicitar a E.P.M. E.S.P., una vez iniciado el estudio, los datos técnicos para el diseño de las redes de aguas lluvias y redes de aguas negras utilizando para ello copias de las planchas del trazado de la vía en escala adecuada para su fácil manejo.

Con base en la información obtenida en el levantamiento del corredor del proyecto y en la investigación de redes de servicios públicos y los datos técnicos suministrados por E.P.M. E.S.P., el Consultor elaborará el diseño de las redes nuevas y de las que se deban relocalizar por la construcción del proyecto. El diseño comprenderá las siguientes actividades:

- Definir los sistemas y áreas de drenaje en planos a una escala adecuada.
- Verificar la capacidad hidráulica de los alcantarillados a los cuales descargarán los nuevos alcantarillados y, en caso de encontrarla insuficiente, proponer soluciones a E.P.M. E.S.P.
- Diseñar los nuevos alcantarillados y los que se deberán relocalizar, teniendo en cuenta las decisiones que se hayan tomado sobre los alcantarillados receptores.
- Localizar y diseñar los detalles especiales (estructuras, cimentaciones, sumideros, etc.).
- Diseñar los aliviaderos que se requieran.
- Elaborar los planos de planta y perfil y de detalles de las redes proyectadas en escala 1:1000.

De todo lo anterior deberán quedar memorias de cálculo detalladas.

El sistema de cotas del diseño será el mismo sistema del proyecto geométrico; si este sistema es diferente al de E.P.M. E.S.P., el Consultor deberá hacer el empalme o la ecuación respectiva.

El Consultor deberá entregar a E.P.M. E.S.P. la información que solicite durante su proceso de revisión y aprobación.

Con las observaciones de E.P.M. E.S.P., el Consultor procederá a hacer los ajustes correspondientes al diseño que sean necesarios, hasta su aprobación.

3.7.4. Definición de las áreas tributarias

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	65 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá realizar verificaciones de campo para confirmar los límites establecidos que definen las áreas tributarias, las cuales se someterán a revisión y aprobación del Área de Atención a Constructores y Urbanizadores, Aguas de E.P.M. E.S.P., antes de iniciar el diseño definitivo. La presentación se hará en medio digital e impresas, en una escala previamente acordada con E.P.M. E.S.P. según el tamaño de cada área tributaria. La base para la determinación de las áreas tributarias serán las redes existentes y las curvas de nivel que se proporcionarán en medio digital.

Antes de proceder con el diseño, el Consultor deberá definir y documentar la concepción de ingeniería y la viabilidad de cada uno de los proyectos, avalada por el director técnico y los ingenieros especialistas en diseño y geotecnia, de tal manera que el diseño pueda ejecutarse partiendo de una base firme y clara. E.P.M. E.S.P. podrá expresar la conformidad o no del soporte técnico sin que esto exima de responsabilidad al Consultor por la decisión adoptada.

En aquellos sitios donde se considere necesario, se podrá realizar el análisis de dos o más alternativas. Para cada alternativa evaluada, el Consultor deberá presentar el diseño correspondiente en forma independiente, el cual deberá tener todas las características de un diseño definitivo.

3.7.5. Diseño hidráulico de redes

El dimensionamiento de las redes de alcantarillado se hará de conformidad con las Normas de diseño de acueducto y alcantarillado y vertimientos industriales de E.P.M. E.S.P., el documento Parámetros y criterios de diseño para el cálculo de alcantarillado, versión 6 o el más actualizado, y lo dispuesto en el Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000.

El diseño de las redes de alcantarillado deberá verificarse con flujo gradualmente variado y se deberá presentar en los perfiles del proyecto el perfil de la lámina de agua que corresponde al caudal de diseño.

El diseño incluirá la definición de áreas tributarias, caudales de diseño, longitudes, diámetros, pendientes, material y clase de tubería, cimentaciones, tipos de entibados, empotramientos, definición de cruces con otros servicios y estructuras existentes y las recomendaciones constructivas necesarias para acometerlos; el diseño geométrico, hidráulico y estructural de las cámaras de inspección y de las estructuras de separación o aliviaderos; la localización y selección de los tipos de sumideros, entre otros.

La información de los resultados del cálculo hidráulico se deberá entregar de acuerdo con las especificaciones vigentes que tenga E.P.M. E.S.P. para tal fin. El Consultor, dentro de los plazos de su contrato, deberá tener en cuenta los tiempos establecidos por esta entidad, en los acuerdos de niveles de servicios, para su revisión.

3.7.6. Diseño de aliviaderos

Consiste en el diseño hidráulico y el dimensionamiento de las estructuras que en los alcantarillados combinados permiten la continuidad en el transporte de las aguas residuales a través de la red y la descarga de los caudales de aguas lluvias a una fuente receptora o a una red de alcantarillado diseñada para tal fin.

El dimensionamiento de las estructuras de alivio se hará teniendo en cuenta que la definición geométrica de la estructura cumpla con los requerimientos hidráulicos y, en todos los casos, la

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	66 de 160
Versión No.	2		

20005472

tubería de aguas residuales se dimensionará con capacidad para transportar el caudal no aliviado de aguas lluvias, el cual deberá ser calculado y presentado a E.P.M. E.S.P. para su aprobación. Adicionalmente, la tubería de aguas lluvias deberá dimensionarse considerando el caudal combinado que entra a la estructura de alivio.

En los planos se deberá presentar el detalle del aliviadero dibujado a escala con los respectivos cortes y se indicarán las cotas y los detalles de las cañuelas, de tal manera que sea de fácil interpretación para su construcción.

El Consultor deberá diligenciar el formulario para solicitud de ocupación de cauces y aportar la información requerida por la autoridad ambiental competente, cuando en el diseño se proyecte hacer una ocupación de cauces, como en el caso del cruce de una red de alcantarillado en una quebrada, descargas de aguas lluvias y obras de protección, entre otros.

3.7.7. Elaboración de planos

La elaboración de los planos se hará conforme al documento Estándar para la digitalización del dibujo de las redes de acueducto y alcantarillado en AutoCAD, el cual podrá ser consultado en la dirección www.epm.com.co en la carpeta Servicio a Proveedores - Normas y especificaciones. Se deberán entregar el plano original y los archivos digitales correspondientes (USB).

3.7.8. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños de las redes de alcantarillado de cada sitio de estudio por parte de E.P.M. E.S.P.

3.7.9. Productos que entregará el Consultor

Los productos a entregar por cada sitio de estudio son:

- Memorias de cálculos hidráulicos del proyecto.
- Memorias de cálculo de los aliviaderos.
- Memorias de cálculo de las cimentaciones.
- Memorias de cálculos estructurales.
- Plano de áreas tributarias.
- Planos en planta - perfil con la localización de las estructuras de captación, de las modificaciones y ampliaciones de la red de alcantarillado, y de los sistemas de drenaje y subdrenaje.
- Planos de detalles especiales (estructuras, clase de cimentación para el tipo de tubería que se vaya a emplear, sumideros, cámaras, recubrimientos, etc.).
- Cortes y detalles requeridos para la correcta ejecución de la obra.
- Planos, memorias y descripción detallada del tratamiento de los puntos o tramos en los que se requiera un tratamiento especial del sistema de alcantarillado por interferencias, acercamientos o cruces con otros sistemas de servicios públicos, con la estructura de la vía, con otros elementos estructurales (muros, coberturas, puentes, etc.) y demás sistemas existentes en el sitio.
- Información requerida para alimentar el SIGMA en el formato exigido por E.P.M. E.S.P.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.
- Cantidades y Especificaciones técnicas para ejecución de obra.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	67 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá entregar un modelo BIM del diseño de redes de alcantarillado (aguas combinadas), que cumpla con los siguientes requisitos técnicos y de información:

- Formato nativo y abierto: archivo en formato *.rvt (Revit) o software equivalente, y exportación en formato interoperable *.IFC.
- Georreferenciación: el modelo deberá estar ubicado en el sistema de coordenadas MAGNA Origen Medellín, con uso de unidades métricas.
- Alcance del modelado: debe incluir toda la red proyectada y relocalizada, con sus componentes principales y accesorios:
- Tuberías con su geometría real (longitud, pendiente, diámetro, material).
- Estructuras: pozos, cámaras, sumideros, aliviaderos, entibados, cimentaciones.
- Elementos especiales y cruces con otras redes o estructuras.
- Nivel de desarrollo (LOD): mínimo LOD 300, con atributos paramétricos que describan funcionalidad, materiales, dimensiones, cotas, ID, flujo, etc.
- Coordinación BIM: el modelo deberá integrarse al modelo vial del proyecto y permitir análisis de interferencias (clash detection) con otras disciplinas.
- Compatibilidad SIGMA: los elementos deben codificarse e incluir los atributos exigidos por E.P.M. E.S.P. para integración en la base SIGMA.
- Informe de cantidades (take-off): se entregará un listado de cantidades extraídas directamente del modelo.
- Validación: incluir informe de revisión técnica del modelo (consistencia geométrica, atributos, cumplimiento de normas).

3.7.10. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener especialización en las áreas relacionadas con los trabajos a ejecutar (ingeniero civil especializado) y la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.7.11. Medida de pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Diseño Redes Húmedas (alcantarillado aguas residuales) aprobado por EPM. Incluye profesionales, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones del anexo técnico.	m	Medición en proyección horizontal de alcantarillado diseñado.
Diseño Redes Húmedas (alcantarillado aguas lluvias) aprobado por EPM. Incluye profesionales, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones del anexo técnico.	m	Medición en proyección horizontal de alcantarillado diseñado.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	68 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Diseños de obras hidráulicas complementarias como ubicación de sumideros y puntos de descargas, diseños de filtros en muros de contención y entrega a redes existentes de aguas lluvias. incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas por punto de estudio.	un	

3.7.12. Forma de pago

El pago se hará cuando los trabajos estén aprobados, de acuerdo con los precios unitarios cotizados para los ítems de pago listados en el numeral anterior.

Todos los costos en que incurra el Consultor durante el proceso de diseño de redes, incluidos los correspondientes a las gestiones ante E.P.M. E.S.P., las pólizas de calidad de los diseños exigidas por esta entidad, la obtención de datos básicos, las copias de planos y documentos y la aprobación de los diseños serán de cuenta suya.

Si se requieren estructuras de alivio en alcantarillados con longitudes de 100 m o más, el diseño de éstas se considerará incluido en el precio del diseño del alcantarillado. En los alcantarillados con longitudes menores, por cada estructura de alivio se reconocerá al Consultor el equivalente al precio del diseño de 10 m de alcantarillado.

Si se ordena estudiar varias alternativas para una red, cada una tendrá pago separado.

Si se ordena hacer una evaluación adicional de la capacidad hidráulica de una red, en condiciones diferentes a las iniciales, estos análisis se considerarán, para efectos de pago, como revisiones de capacidad hidráulica adicionales.

3.8. DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO

3.8.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá diseñar o relocalizar, según lineamientos de la interventoría de estos diseños y de E.P.M. E.S.P. y hasta su aprobación, las redes de acueducto que la Secretaría de Infraestructura Física e interventoría le ordene.

3.8.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Normas de diseño de acueducto, alcantarillado y vertimientos industriales de E.P.M. E.S.P., última edición. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.
- Resolución 0330 de 2017, por el cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.
- Manuales para la digitalización de redes de acueducto y alcantarillado (en AutoCAD o Microstation), los cuales podrán ser consultados en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	69 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Indicadores de fallas de acueducto en la zona del proyecto. Esta información será entregada por E.P.M. E.S.P. al Consultor.
- Normas de impacto comunitario NEGC 1300, las cuales podrán ser consultadas en la dirección www.epm.com.co/aguas/icomunitario.
- Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de E.P.M. E.S.P., además de los atributos de cada uno de los elementos que componen la red. Dicha información será entregada por la Secretaría de Infraestructura Física al Consultor seleccionado, con el compromiso de que será usada exclusivamente para los fines del objeto del contrato de consultoría y deberá ser devuelta al finalizar el contrato.

3.8.3. Ejecución del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño y la relocalización de las redes de acueducto en coordinación con E.P.M. E.S.P. y será su obligación gestionar ante las mismas todo lo que se requiera para poder realizar los diseños y obtener la aprobación de los mismos.

El Consultor deberá hacer el diseño de las redes nuevas y de las que sea necesario relocalizar por la construcción del proyecto, de acuerdo con las especificaciones de E.P.M. E.S.P.

Partiendo de la información suministrada por E.P.M. E.S.P., y con base en la información obtenida en el levantamiento de los corredores del proyecto y en la investigación de redes de servicios públicos, el Consultor realizará los estudios y diseños de las redes de acueducto, y elaborará planos que indiquen claramente la localización de las redes, el tipo, el dimensionamiento, las cotas, los materiales, las especificaciones, los accesorios y los demás detalles que permitan su construcción. El Consultor deberá elaborar los planos de la red de acueducto, en planta y perfil, con sus respectivas longitudes entre nodos, cotas, accesorios, anclajes, cárcamos, etc., y los planos de detalles especiales (estructuras, clase de cimentación, listado de accesorios, cámaras, etc.).

Para las redes menores, el Consultor deberá enviar a E.P.M. E.S.P. un segundo original y dos copias heliográficas del esqueleto geométrico del proyecto para la incorporación de redes existentes y proyectadas. El Consultor deberá hacer las correcciones a los diseños que determinen las Empresas Públicas de Medellín, hasta la aprobación final de los mismos.

Para las redes matrices afectadas por el proyecto, el Consultor deberá presentar alternativas de traslado de las tuberías y concertar con E.P.M. E.S.P. la alternativa final.

3.8.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños de las redes de acueducto en cada sitio de estudio por parte de E.P.M. E.S.P.

3.8.5. Productos que entregará el Consultor

Por cada sitio de estudio se deberá entregar:

- Memorias de cálculo.
- Planos en planta - perfil con el diseño y la relocalización de las redes, la localización de las estructuras especiales, los sistemas de protección, y las modificaciones y ampliaciones del sistema de acueducto.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	70 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Planos de detalles especiales (estructuras, cimentaciones, cámaras especiales, cárcamos, anclajes, etc.).
- Cortes y detalles requeridos para la correcta ejecución de la obra.
- Cuadro de accesorios.
- Para las redes de distribución primaria (conducciones) y para aquellas redes de distribución secundaria que lo requieran, planos de detalle, memorias de cálculo de los elementos de soporte y anclaje que se necesiten, y planos de taller de las tuberías y sus accesorios.
- Planos, memorias y descripción detallada del tratamiento de los puntos o tramos en los que se requiera un tratamiento especial del sistema de acueducto por interferencias, acercamientos o cruces con otros sistemas de servicios públicos, con la estructura de la vía, con otros elementos estructurales (muros, coberturas, puentes, etc.) y demás sistemas existentes en el sitio.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

El Consultor deberá entregar un modelo BIM del diseño de redes de acueducto que cumpla con los siguientes requisitos técnicos y de información:

- Formato nativo y abierto: archivo en formato *.rvt (Revit) o software equivalente, y exportación en formato interoperable *.IFC.
- Georreferenciación: el modelo deberá estar ubicado en el sistema de coordenadas MAGNA Origen Medellín, con uso de unidades métricas.
- Alcance del modelado: debe incluir toda la red proyectada y relocalizada, con sus componentes principales y accesorios:
 - Tuberías con su geometría real (longitud, pendiente, diámetro, material).
 - Estructuras: pozos, cámaras, sumideros, aliviaderos, entibados, cimentaciones.
 - Elementos especiales y cruces con otras redes o estructuras.
- Nivel de desarrollo (LOD): mínimo LOD 300, con atributos paramétricos que describan funcionalidad, materiales, dimensiones, cotas, ID, flujo, etc.
- Coordinación BIM: el modelo deberá integrarse al modelo vial del proyecto y permitir análisis de interferencias (clash detection) con otras disciplinas.
- Compatibilidad SIGMA: los elementos deben codificarse e incluir los atributos exigidos por E.P.M. E.S.P. para integración en la base SIGMA.
- Informe de cantidades (take-off): se entregará un listado de cantidades extraídas directamente del modelo.
- Validación: incluir informe de revisión técnica del modelo (consistencia geométrica, atributos, cumplimiento de normas).

3.8.6. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener especialización en las áreas relacionadas con los trabajos a ejecutar (ingeniero civil especializado) y la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.8.7. Medida de pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	71 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Diseño Redes Húmedas (acueducto) aprobado por EPM. Incluye profesionales, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones del anexo técnico.	m	Medición en proyección horizontal

3.8.8. Forma de pago

El pago se hará cuando los trabajos estén aprobados, de acuerdo con el precio unitario cotizado para el ítem de pago listado en el numeral anterior.

Todos los costos en que incurra el Consultor durante el proceso de diseño de las redes, incluidos los correspondientes a las gestiones ante E.P.M. E.S.P., las pólizas de calidad de los diseños exigidas por esta entidad, la obtención de datos básicos, las copias de planos y documentos y la aprobación de los diseños serán de cuenta suya.

3.9. DISEÑO DE RED A GAS

3.9.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá diseñar o relocalizar, según lineamientos de la Supervisión de estos diseños y de E.P.M. E.S.P. y hasta su aprobación, las redes de Gas que la Secretaría de Infraestructura Física o interventoría le ordene.

3.9.2. Normatividad y otros documentos de referencia

Actualmente en Colombia, el diseño y construcción de instalaciones de gas está regulado a través de las siguientes normas:

- Resolución CREG 067 de 1995
- Resolución CREG 011 de 2003
- Resolución CREG 008 de 2009
- Resolución CREG 059 de 2012
- Resolución CREG 127 de 2013
- Resolución CREG 33 de 2015
- Resolución CREG 240 de 2016
- Resolución CREG 35 de 2020
- Últimas resoluciones vigentes
- NTC 2505 Norma Técnica Colombiana, instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.

Otros documentos de referencia que el Consultor debe tener en cuenta para los diseños de la red son los siguientes:

- Normas de diseño de redes de acueducto, Normas de diseño de redes de alcantarillado y Normas de diseño de gas, el cual puede ser consultado en la dirección www.epm.com.co en

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	72 de 160
Versión No.	2		

20005472

la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones. Lo estipulado en este documento será de obligatorio cumplimiento.

- Se debe tener en cuenta también las definiciones conceptuales de Líneas primarias o redes troncales, líneas secundarias, redes de distribución urbana (red local) y máxima presión de operación permisible de la Norma NTC 3728 y NTC 3838 según sea aplicable para este contrato.
- Manuales para la digitalización de redes de gas (en AutoCAD o Microstation), los cuales podrán ser consultados en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
- Normas de impacto comunitario NEGC 1300, las cuales podrán ser consultadas en la dirección www.epm.com.co/aguas/icomunitario.
- Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de E.P.M. E.S.P., además de los atributos de cada uno de los elementos que componen la red. Dicha información será entregada por la Secretaría de Infraestructura Física al Consultor seleccionado, con el compromiso de que será usada exclusivamente para los fines del objeto del contrato de consultoría y deberá ser devuelta al finalizar el contrato.
- Decreto 1266, Impacto comunitario y gestión ambiental en la instalación de redes de servicios públicos, en los apartes que no contradigan la resolución 1050 de mayo de 2004 del Ministerio de Transporte, Manual de señalización vial.
- La información que posee el Distrito de Medellín que ha sido suministrada por las Empresas Públicas de Medellín.

3.9.3. Ejecución del trabajo.

Dentro del plazo estipulado en el contrato, el Consultor deberá realizar el diseño y la relocalización de las redes de gas en coordinación con E.P.M. E.S.P. y será su obligación gestionar ante las mismas todos los trámites requeridos para la elaboración y la aprobación de estos.

Partiendo de la información suministrada por E.P.M. E.S.P., y con base en la información obtenida en el levantamiento del corredor del proyecto y en la investigación de redes de servicios públicos, el Consultor realizará los estudios y diseños de las redes de gas, y elaborará planos que indiquen claramente la localización de las redes existentes, el tipo, el dimensionamiento, las profundidades, los materiales, las especificaciones, los accesorios y los demás detalles que permitan su construcción.

El Consultor deberá verificar el alineamiento del gasoducto de alta presión, de los ramales de derivación, de las válvulas de seccionamiento, de los mojones de referenciación, de los centros de regulación, de las tuberías de media presión, de las poli válvulas, de los medidores de consumo por cliente (con su respectiva nomenclatura) y de los demás elementos de la red de gas que se encuentren en la zona del proyecto y se vean comprometidos por éste.

En las cajas donde están los sellos y las válvulas que regulan la red, normalmente ubicadas en las esquinas; se medirá su profundidad y se registrará el número ubicado en la tapa, cuando exista.

En caso de no poderse localizar las redes a partir de los accesorios visibles o no exista la información suficiente que permita su caracterización adecuada, se deberá, tanto para las redes menores como para las redes matrices, excavar apiques y/o realizar localización electrónica que permita su correcta localización y la determinación del material y del diámetro de los tubos.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	73 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá elaborar los planos de la red de gas, en planta y perfil, con sus respectivas longitudes entre nodos, cotas, accesorios, anclajes, etc., y los planos de detalles especiales (estructuras, clase de cimentación, listado de accesorios, nodos, coordenadas, etc.).

Para las redes menores, el Consultor deberá enviar a E.P.M. E.S.P. la información de diseño y diagnóstico del proyecto para la incorporación de redes existentes y proyectadas, de acuerdo con las normas y requerimientos de esta entidad. El Consultor deberá hacer las correcciones a los diseños que determinen las Empresas Públicas de Medellín, hasta la aprobación final de los mismos.

Para las redes matrices afectadas por el proyecto, el Consultor deberá presentar alternativas de traslado de las tuberías y concertar con E.P.M. E.S.P. la alternativa final.

Por el tipo de combustible que se maneja y la especialidad de la infraestructura de las redes de alta presión, el Consultor, a través de la Secretaría de Infraestructura Física, deberá establecer un canal permanente de comunicación con la Subgerencia de Operación de Redes de Gas de E.P.M. E.S.P. antes de comenzar alguna actividad cercana a las redes en operación.

3.9.4. Aprobaciones necesarias.

El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños de las redes de gas de cada sitio de estudio, por parte de E.P.M. E.S.P, para entregar a satisfacción al Distrito de Medellín y previo a la liquidación del contrato.

3.9.5. Productos que entregará el Consultor

Los productos a entregar por cada sitio de estudio son:

- Informe de diseño de las redes y estructuras diseñadas con los parámetros de diseño y memorias de cálculo utilizados y las conclusiones y recomendaciones respectivas del diseño presentado
- Planos de la red de gas, en planta y perfil, con sus respectivas longitudes entre nodos, cotas, accesorios, anclajes, etc., planos de detalles especiales (estructuras, clase de cimentación, listado de accesorios, nodos, coordenadas, etc.), cuadro de despiece de todos los elementos de la red, memorias y descripción detallada del tratamiento de los puntos o tramos en los que se requiera un tratamiento especial del sistema de Gas por interferencias, acercamientos o cruces con otros sistemas de servicios públicos, con la estructura de la vía, con otros elementos estructurales (muros, coberturas, puentes, etc.) y demás sistemas existentes en el sitio.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.
- Cantidades y Especificaciones técnicas para ejecución de obra.

El Consultor deberá entregar un modelo BIM del diseño de redes de alcantarillado gas que cumpla con los siguientes requisitos técnicos y de información:

- Formato nativo y abierto: archivo en formato *.rvt (Revit) o software equivalente, y exportación en formato interoperable *.IFC.
- Georreferenciación: el modelo deberá estar ubicado en el sistema de coordenadas MAGNA Origen Medellín, con uso de unidades métricas.
- Alcance del modelado: debe incluir toda la red proyectada y relocalizada, con sus componentes principales y accesorios:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	74 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Tuberías con su geometría real (longitud, pendiente, diámetro, material).
- Estructuras.
- Elementos especiales y cruces con otras redes o estructuras.
- Nivel de desarrollo (LOD): mínimo LOD 300, con atributos paramétricos que describan funcionalidad, materiales, dimensiones, cotas, ID, flujo, etc.
- Coordinación BIM: el modelo deberá integrarse al modelo vial del proyecto y permitir análisis de interferencias (clash detection) con otras disciplinas.
- Compatibilidad SIGMA: los elementos deben codificarse e incluir los atributos exigidos por E.P.M. E.S.P. para integración en la base SIGMA.
- Informe de cantidades (take-off): se entregará un listado de cantidades extraídas directamente del modelo.
- Validación: incluir informe de revisión técnica del modelo (consistencia geométrica, atributos, cumplimiento de normas).

3.9.6. Competencias del personal

El profesional encargado de realizar los diseños deberá estar inscrito en EPM, tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.9.7. Medida de pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Diseño Redes Húmedas (gas) aprobado por EPM. Incluye profesionales, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. según especificaciones del anexo técnico.	M	

3.9.8. Forma de pago

El pago se hará cuando los trabajos estén aprobados, de acuerdo con el precio unitario cotizado para el ítem de pago listado en el numeral anterior.

Todos los costos en que incurra el Consultor durante el proceso de diseño de la red a gas, incluidos los correspondientes a las gestiones ante E.P.M. E.S.P., las pólizas de calidad de los diseños exigidas por esta entidad, la obtención de datos básicos, las copias de planos y documentos y la aprobación de los diseños serán de cuenta suya.

3.10. DISEÑO DE REDES DE ENERGÍA

3.10.1. Alcance del trabajo

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	75 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá diseñar las redes de energía conforme a los lineamientos establecidos por EPM, atendiendo las instrucciones emitidas por la Secretaría de Infraestructura Física o por la interventoría, o por las personas naturales o jurídicas que estas designen.

3.10.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, en su versión vigente.
- Las normas de diseño y construcción de redes de distribución de energía de EPM deberán ser aplicadas conforme a lo establecido por dicha entidad. Estas pueden ser consultadas en el sitio web oficial www.epm.com.co.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, en su versión vigente.
- Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de EPM; esta herramienta geoespacial permite acceder a información técnica relevante para la planificación, verificación y coordinación de actividades relacionadas con el diseño, relocalización y construcción de infraestructura en el área de influencia del proyecto. Dicha información se puede consultar en mapas Geomedellín y en el Geoportal de Epm, en el sitio web oficial www.epm.com.co.

3.10.3. Ejecución del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño y la relocalización de las redes de energía en coordinación con EPM, siendo su responsabilidad gestionar ante dicha entidad todos los trámites necesarios para la elaboración y aprobación de los diseños.

El alcance del diseño incluirá todas las obras correspondientes al sistema de redes eléctricas, tanto aéreas como subterráneas, abarcando redes de baja, media y alta tensión (dado el caso), reforma y traslado de redes existentes, acometidas domiciliarias y sistemas de alumbrado público.

En los casos en que el proyecto vial interfiera con redes de energía existentes, el Consultor deberá contactar a la oficina designada por EPM o por la entidad propietaria u operadora de las redes, con el fin de coordinar las acciones necesarias antes de iniciar el proceso de diseño para su posterior aprobación.

El proyecto de diseño y relocalización deberá especificar, entre otros aspectos técnicos, los nuevos calibres de los conductores, tipos de empalmes, terminales, barrajes, cámaras y demás elementos requeridos para el correcto funcionamiento de las redes eléctricas. En caso de requerirse la adecuación de acometidas, se deberá incluir su correspondiente cuantificación.

Las redes eléctricas deberán ser proyectadas exclusivamente por zonas públicas. En caso de que, por razones técnicas justificadas, alguna red deba atravesar propiedad privada, el Consultor deberá gestionar el permiso correspondiente ante el propietario del terreno.

Asimismo, el Consultor deberá confrontar la localización de las redes existentes que no serán modificadas con otros diseños en proceso, con el fin de evitar interferencias. También deberá realizar un cruce de información con los demás servicios proyectados, para garantizar la compatibilidad y evitar conflictos durante la fase constructiva.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	76 de 160
Versión No.	2		

20005472

El proyecto de redes eléctricas deberá ser presentado para aprobación de EPM de acuerdo a la norma RA8-001, señalando de acuerdo con sus convenciones gráficas las redes existentes y proyectadas, canalizaciones, postes, luminarias, transformadores y demás elementos que se encuentren.

En caso de que EPM solicite el diseño de redes de expansión o reposición de sus servicios, con el fin de armonizar dichas redes con el proyecto a desarrollar, el Consultor deberá ejecutar esta actividad únicamente si cuenta con la aprobación expresa de la interventoría.

3.10.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá gestionar y obtener la aprobación de los diseños de redes de energía por parte de EPM, para cada uno de los sectores comprendidos dentro del alcance del contrato.

3.10.5. Productos que entregará el Consultor

- Memorias de cálculo: Documentos que respalden técnicamente el diseño de las redes eléctricas, incluyendo justificaciones, parámetros utilizados y resultados obtenidos.
- Planos aprobados de diseño de redes de alta, media y baja tensión (AT, MT, BT): Incluyen la alimentación, distribución (aérea o canalizada) y canalizaciones, debidamente aprobados por EPM.
- Planos complementarios de diseño eléctrico y civil: Todos los planos adicionales requeridos para la correcta ejecución de las obras, aprobados por las entidades competentes.
- Diagramas unifilares y memoria de cálculo del diseño eléctrico: Representaciones esquemáticas de las redes eléctricas y sus respectivas memorias técnicas.
- Cantidades de obra: Relación detallada de cantidades de materiales y actividades, conforme a las normas de construcción de EPM y los planos aprobados, tanto para redes nuevas como para aquellas que deban modificarse por requerimientos del proyecto.
- Especificaciones técnicas de materiales y equipos: Descripción detallada de los materiales y equipos a utilizar, incluyendo las condiciones y procedimientos para su montaje durante la construcción.
- Archivos digitales: Entrega de todos los planos, documentos técnicos y memorias en formato digital, organizado y listo para consulta y archivo por parte de la interventoría y EPM.

El Consultor deberá entregar un modelo BIM del diseño de redes de energía que cumpla con los siguientes requisitos técnicos y de información:

- Formato nativo y abierto: archivo en formato *.rvt (Revit) o software equivalente, y exportación en formato interoperable *.IFC.
- Georreferenciación: el modelo deberá estar ubicado en el sistema de coordenadas MAGNA Origen Medellín, con uso de unidades métricas.
- Alcance del modelado: debe incluir toda la red proyectada y relocalizada, con sus componentes principales y accesorios:
- Tuberías con su geometría real (longitud, pendiente, diámetro, material).
- Nivel de desarrollo (LOD): mínimo LOD 300, con atributos paramétricos que describan funcionalidad, materiales, dimensiones, cotas, ID, flujo, etc.
- Coordinación BIM: el modelo deberá integrarse al modelo vial del proyecto y permitir análisis de interferencias (clash detection) con otras disciplinas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	77 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Compatibilidad SIGMA: los elementos deben codificarse e incluir los atributos exigidos por E.P.M. E.S.P. para integración en la base SIGMA.
- Informe de cantidades (take-off): se entregará un listado de cantidades extraídas directamente del modelo.
- Validación: incluir informe de revisión técnica del modelo (consistencia geométrica, atributos, cumplimiento de normas).

3.10.6. Competencias del personal

Los profesionales encargados de ejecutar los trabajos deberán contar con la idoneidad, formación y experiencia técnica exigidas por la normatividad vigente y los reglamentos aplicables, a fin de garantizar la correcta ejecución de las actividades y el adecuado trámite de aprobación de los productos a entregar. Será responsabilidad del Consultor asegurar que el personal asignado cumpla con estos requisitos en cada etapa del proyecto.

3.10.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
<p>Diseño de redes eléctricas existentes: Incluye actualización de redes de alta, media, baja tensión, secundarias, acometidas, aéreas y subterráneas existentes; verificación en sitio e investigación en las Empresas Públicas de Medellín o cualquier otro operador de servicios públicos que pueda poseer información al respecto.</p> <p>-El consultor deberá generar los planos y memorias que se requieran para cumplir con el producto del presente ítem, teniendo en cuenta lo establecido en los pliegos.</p> <p>-El consultor deberá tramitar la aprobación de los diseños ante la entidad prestadora del servicio respectivamente.</p> <p>Se pagará por proyecto de energía aprobado, independiente de la cantidad de redes eléctricas que ésta tenga.</p> <p>No incluye diseño de alumbrado público, pero se deberá tramitar la solicitud.</p> <p>Incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.</p>	und	

3.10.8. Forma de pago

El pago correspondiente se efectuará una vez los trabajos hayan sido aprobados, conforme al precio unitario ofertado para el ítem de pago señalado en el numeral anterior.

Todos los costos en que incurra el Consultor durante el proceso de diseño de redes, y que estén comprendidos dentro del presupuesto y alcance del presente contrato, serán asumidos por él. Esto incluye, entre otros, los gastos derivados de las gestiones ante E.P.M. E.S.P., la obtención de datos básicos, la elaboración y reproducción de planos y documentos, así como los trámites necesarios para la aprobación de los diseños.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	78 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.11. REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO.

El levantamiento de las redes de alumbrado público, así como el diseño de este servicio en cada uno de los sitios de estudio, será ejecutado directamente por EPM, con la aprobación de la Subsecretaría de Servicios Públicos de la Alcaldía de Medellín.

Una vez el contratista cuente con la aprobación de los planos viales, urbanísticos y de paisajismo, su responsabilidad será remitir dichos planos a la Subsecretaría de Servicios Públicos de la Secretaría de Gestión y Control Territorial con copia a la interventoría, con el fin de que se inicie la elaboración del diseño de alumbrado público por parte de EPM.

De acuerdo con la normatividad vigente del Distrito de Medellín, se aclara que la Subsecretaría de Servicios Públicos es la entidad responsable de la elaboración, aprobación y ejecución de los proyectos del sistema de alumbrado público en el territorio. Por lo tanto, cualquier gestión relacionada con este componente deberá ser canalizada directamente ante dicha dependencia y de acuerdo al Manual de Procedimientos de Alumbrado Público del Distrito de Medellín.

3.12. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

3.12.1. Alcance del trabajo

El Consultor, con previa aprobación de la interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física de los sitios de estudios, deberá realizar el estudio hidrológico de las cuencas hidrográficas en los tramos que el proyecto requiere intervención en sus cauces.

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Actualización vigente de la red hídrica del Distrito Medellín.
- Estudios Hidrológicos que se tengan de cada fuente hídrica.
- Diseño vial.

3.12.2. Ejecución del trabajo

En desarrollo de los estudios hidrológicos, el Consultor deberá realizar las siguientes actividades en los sitios de estudio de esta consultoría, las cuales deben quedar plasmadas en el informe final:

- Recopilación y análisis de información secundaria que ayude con el proceso de estudio y diseño, incluyendo el modelo de elevación digital del terreno con base en Información cartográfica actualizada.
- Determinar con precisión la divisoria de aguas de la cuenca hidrográfica con base en planos a escala adecuada a su área y su respectiva red de drenaje.
- Calcular los parámetros morfométricos como: área, longitud del cauce principal, cotas superior e inferior de la cuenca, cotas superior e inferior del río principal, pendiente del cauce principal y pendiente promedio de la cuenca, distancia en línea recta al punto más alejado de la cuenca, perímetro de la cuenca, longitud al centroide de la cuenca, coordenadas y cota del sitio de interés.
- Calcular el tiempo de concentración de la cuenca, usando al menos, cuatro métodos. Escoger el promedio, sin incluir aquellos que no sean apropiados dada la morfometría de la cuenca. Se deben registrar el método y los valores usados para su cálculo.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	79 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Identificar las estaciones pluviométricas y pluviográficas de interés para los estudios de la cuenca. Mostrar la ecuación o valores usados para cada una de las intensidades de la lluvia.
- Calcular la precipitación efectiva y la distribución de la lluvia en el tiempo, para los períodos de retorno de 2.33, 10, 25, 50, 100 y 100 +40% años, considerando el área de la cuenca.
- Estimar, mediante al menos cuatro métodos, la creciente de diseño para los períodos de retorno de 2.33, 10, 25, 50, 100 y 500 años. Dependiendo del tamaño y características de la cuenca, los métodos recomendados para el caso de caudales máximos son: ecuación racional, hidrógrafas unitarias, regionalización de características medias, método Gradex, índice de creciente, análisis de frecuencia de registros históricos y modelos hidrológicos semidistribuidos o distribuidos.
- Memorias respectivas con soporte bibliográfico para cada uno de los cálculos.

3.12.3. Aprobaciones necesarias

El consultor deberá entregar todos los cálculos, análisis y formatos requeridos debidamente diligenciados, revisados y con el Vo.Bo. del profesional especialista de la interventoría y el recibo a satisfacción de la Secretaría de Infraestructura Física de los sitios de estudio. Lo anterior, para que posteriormente sea la Secretaría de Infraestructura física la que realice los trámites de los permisos ante la autoridad ambiental competente, el consultor deberá hacer las correcciones que esta entidad considere pertinente hasta obtener la aprobación.

3.12.4. Productos que entregará el Consultor

Los productos a entregar por cada sitio de estudio son:

- Informe con el estudio hidrológico donde se incluya toda la teoría, cálculos, mapas y resultados de cada uno de los parámetros de análisis utilizados en los sitios de estudio de esta consultoría.
- Anexos debidamente nombrados y ordenados que contengan la información secundaria utilizada y el soporte del análisis de cada uno de los parámetros utilizados en los sitios de estudio de esta consultoría.

3.12.5. Competencias del personal

El profesional especialista encargado de realizar los trabajos deberá tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.12.6. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	80 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Estimación de caudales máximos para los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años utilizando mínimo 4 métodos para las cuencas de estudio (Carmelita, Carmelita 1, La Bermejala, Caño Primavera, La Peña, La Bermejala (Honda), La Iguaná) y Paraiso. Incluye elaboración de análisis y presentación de informes.	Und	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.12.7. Forma de pago

El pago se realizará en dos fases, el primer 50% se realizará posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y avance de los trabajos ejecutados, el segundo 50% se realizará en el momento en el que la Autoridad Ambiental dé la aprobación de los estudios presentados para los permisos de ocupación de cauce.

3.13. DISEÑOS HIDRÁULICOS

3.13.1. Alcance del trabajo

Con base a los resultados obtenidos del análisis geológico, geotécnico e hidrológico, las recomendaciones de los especialistas y lo observado en campo, el Consultor en caso de requerirse (según recomendaciones y conclusiones, producto de los resultados de los ensayos campo), deberá elaborar el diseño hidráulico definitivo y detallado de las obras que se requieren en los sitios de estudio. Igualmente, deberá diseñar obras complementarias si es del caso.

3.13.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Contratista deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Estudio hidrológico realizado para cada punto de control.
- Actualización vigente de la red hídrica del Distrito de Medellín.
- Levantamiento topográfico realizado en la longitud requerida.
- Resultados de los estudios de campo.

3.13.3. Ejecución del trabajo

En desarrollo del diseño hidráulico, el Consultor deberá realizar las siguientes actividades en los sitios de estudio, las cuales deben quedar plasmadas en el informe final:

- Descripción de la visita de campo realizada incluyendo descripción de las fuentes hídrica de cada uno de los puntos de análisis (estado de las obras hidráulicas, conformación del cauce y las márgenes, problemáticas que se puedan estar presentando, entre otras) y registro fotográfico.
- Descripción general del programa utilizado.
- Descripción de la longitud del tramo levantado en topografía y el espaciamiento de las secciones transversales utilizadas para el modelo hidráulico.
- Mencionar el caudal modelo para cada uno de los periodos de retorno.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	81 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Metodología y resultados para el cálculo del coeficiente de rugosidad de Manning (n) tanto para el lecho como en las márgenes.
- Descripción de las condiciones de frontera (incluyendo el régimen utilizado y las condiciones de borde utilizadas para el modelo).
- Modelación Hidráulica de las condiciones actuales (si se requieren), previo a la ejecución del proyecto. En las cuales se determinará niveles máximos y zonas de inundación con períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años.
- Metodología para el cálculo de las obras hidráulicas propuestas, incluyendo canales de transición, cálculo de borde libre, escalones, entre otros.
- Modelación Hidráulica de las condiciones proyectadas, teniendo en cuenta las obras propuestas para la ejecución del proyecto. En las cuales se determinará niveles máximos y zonas de inundación con períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años.
- Tanto para la modelación en condiciones actuales como proyectadas, se debe realizar un análisis de capacidad hidráulica de obras existentes y de las distintas variables hidráulicas que arroje el modelo tales como velocidades, profundidad del agua, número de Froude, esfuerzos cortantes, radio hidráulico, energía total del flujo, entre otras.
- Análisis de alternativas: Se evaluarán y diagnosticarán los problemas particulares del sitio en estudio, luego se pondrán a consideración del especialista interventor o especialista de la Secretaría de infraestructura Física, las alternativas estudiadas y la alternativa elegida.
- Cálculos hidráulicos de la solución; una vez sea aprobada la solución, el diseñador procederá a dimensionar las obras y elaborar los cálculos hidráulicos, los cuales deberán ser revisados y aprobados por el especialista interventor.
- Análisis del fenómeno de socavación y diseño de sus respectivas obras, en caso de que las intervenciones propuestas se encuentren al interior de la mancha de inundación de los 100 años.
- Incluir ítem de obras propuestas describiendo cada uno de los detalles de estas, coordenadas, dimensiones, longitudes, cotas, diámetros, entre otras.
- Planos de las obras de intervención donde se muestre la planta, el perfil, secciones transversales y detalles de los diseños.

3.13.4. Aprobaciones necesarias

El consultor deberá entregar todos los diseños y formatos requeridos debidamente diligenciados, revisados y con el Vo.Bo. del profesional especialista de la interventoría y el recibo a satisfacción de la Secretaría de Infraestructura Física de los sitios de estudio. Lo anterior, para que posteriormente la Secretaría de Infraestructura física realice los tramites de los permisos ante la autoridad ambiental competente y deberá hacer las correcciones que esta entidad considere pertinente hasta obtener la aprobación.

3.13.5. Productos que entregará el Consultor

Los productos que entregará el Contratista por cada uno de los sitios de estudio son:

- Informe con el estudio hidráulico de cada uno de los puntos de estudio.
- Memorias de cálculo y anexos que soporten lo expuesto en el informe.
- Planos de las obras de intervención donde se muestre la planta, el perfil, secciones transversales y detalles de los diseños
- Dimensionamiento de las obras hidráulicas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	82 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Descripción detallada del tratamiento en caso de requerirse de los puntos o tramos en los que las obras diseñadas presenten interferencias, acercamientos o cruces con los sistemas de servicios públicos y demás sistemas existentes en el sitio.
- Documentación debidamente diligenciada para solicitar permiso de ocupación de cauce ante la Autoridad Ambiental competente.
- Archivos digitales de todos los documentos y planos generados

3.13.6. Competencias del personal:

El profesional encargado de realizar los trabajos deberá tener especialización en las áreas relacionadas con los trabajos a ejecutar y la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.13.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observaciones
Modelación hidráulica de las cuencas de estudio (Carmelita, Carmelita 1, La Bermejala, Caño Primavera, La Peña, La Bermejala (Honda), La Iguaná) y paraiso, en condiciones actuales y proyectadas, diseño de las obras de paso y cálculo de socavación, al igual que cantidades para ejecución de obra. Incluye elaboración de análisis y presentación de informes.	Und	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.13.8. Forma de pago

El pago se realizará en dos fases, el primer 50% se realizará posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y avance de los trabajos ejecutados, el segundo 50% se realizará en el momento en el que la Autoridad Ambiental dé la aprobación de los estudios presentados para los permisos de ocupación de cauce.

3.14. DISEÑO VIAL - DISEÑO GEOMÉTRICO

3.14.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño vial del proyecto luego de realizar la modelación hidráulica y el cálculo geotécnico y estructural (en los que requieran dichas modelaciones); y deberá tener en cuenta la restricción de espacio que representa la faja de lotes que deberán ser adquiridas por el Distrito de Medellín para el desarrollo del proyecto. Se deberá presentar las secciones viales con sus respectivos elementos, los perfiles, el cálculo de la rasante y de los peraltes, y el empalme con las vías que el proyecto cruza.

3.14.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	83 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Cartografía de la zona del proyecto.
- Plan de ordenamiento territorial del Distrito de Medellín.
- Planes parciales que existan en la zona.
- Norma Colombiana de Diseño de Puentes - CCP14.
- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.
- Manual de diseño geométrico de carreteras.
- Estudios geotécnicos.
- Diseño hidráulico.
- Normas Colombianas vigentes para el análisis y diseños de vías, puentes y estructuras.
- Manual Técnico de Espacio Público de Medellín Resolución 202250104921 del 20 de diciembre de 2022

3.14.3. Ejecución del trabajo

El consultor deberá respetar las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Medellín y tendrá en cuenta los planes parciales que existan en la zona.

El Consultor deberá amarrar sus diseños a la red geodésica y unificar el sistema de coordenadas que utilice en el proyecto. Con la información tomada en el terreno, el Consultor deberá realizar el diseño vial, que deberá incluir los siguientes aspectos:

- Parámetros y variables del diseño geométrico (velocidad, peraltes, bombeo, etc.).
- Diseño geométrico en planta.
- Diseño geométrico en perfil.
- Diseño de secciones transversales.

Si durante la construcción del proyecto se hace necesario modificar la rasante de alguna de las vías que se cruzan, el Consultor deberá realizar el diseño geométrico del tramo de vía afectado. Los planos del diseño geométrico (planta, perfil y secciones) deberán contener toda la información necesaria y suficiente para la construcción del proyecto.

3.14.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá gestionar y obtener las aprobaciones correspondientes para cada fase de desarrollo del proyecto, conforme a lo siguiente:

- Fase I: El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños viales por parte de la Interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física.
- Fase III: El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños viales por parte de la Interventoría, del Departamento Administrativo de Planeación Municipal y de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.14.5. Productos que entregará el consultor

El Consultor deberá entregar, tanto para la Fase I como para la Fase III de la alternativa seleccionada en cada sitio de estudio, la siguiente información:

- Cuadro de elementos horizontales y verticales de los ejes del proyecto, incluidos los puntos especiales como PIs, PCs, PTs, y otros que el Consultor considere necesarios.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	84 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Cálculo de los peraltes.
- Memoria de cálculo de las curvas verticales, que deberá incluir cota rasante, cota roja y corrección por curva vertical, entre otras.
- Plano de la planta general del proyecto que indique la distribución de las planchas.
- Planos de planta-perfil en escala 1:1000, que contengan los elementos de las curvas horizontales y verticales, las cotas del terreno, y las cotas rojas cada 10 m. Además, deberán incluir los cauces, los canales tanto existentes como proyectados, los puentes, las obras hidráulicas, los muros de contención y cualquier otro elemento que sea relevante.
- Plano de secciones transversales cada 10 m en recta y cada 5 m en curva y con secciones en algunos puntos críticos solicitados por la Secretaría de Infraestructura Física, en escala 1:200. Las secciones deberán mostrar las calzadas, los separadores, los andenes y los demás elementos de la vía; las líneas de chaflanes, los muros de contención y los paramentos existentes.
- Memorias de los estudios.
- Archivos digitales de todos los planos, carteras y cuadros generados.
- Análisis de alternativas.

El Consultor deberá entregar un modelo BIM del diseño geométrico del corredor vial, que refleje de manera precisa y coordinada todos los elementos proyectados del eje vial y su entorno inmediato, conforme a los siguientes requisitos técnicos:

- Formato nativo y abierto: modelo desarrollado en formato *.rvt (Revit) o software equivalente, y exportado en formato interoperable *.IFC para fines de coordinación multidisciplinar.
- Georreferenciación: el modelo deberá estar referenciado en el sistema de coordenadas MAGNA Origen Medellín, con unidades métricas.
- Alcance del modelado: el modelo debe incluir, como mínimo:
- Eje vial y secciones transversales diseñadas (en planta y perfil).
- Calzadas, bermas, separadores, cunetas, andenes, ciclorrutas, zonas verdes y de urbanismo.
- Intersecciones, glorietas, retornos, accesos a predios.
- Estructuras viales vinculadas (muros de contención, alcantarillas, obras de drenaje superficial).
- Zonas de transición y obras temporales si se requieren.
- Nivel de desarrollo (LOD): el modelo deberá tener un LOD mínimo de 300, que contenga geometría precisa, atributos paramétricos por tipo de elemento (ancho, material, pendiente, cota, función, ID de tramo o estación, etc.).
- Coordinación interdisciplinar: el modelo debe ser compatible e integrarse con los modelos de redes (alcantarillado, energía, iluminación, etc.), estructuras, y entorno urbano, permitiendo la detección y resolución de interferencias.
- Vistas y documentación: el modelo deberá permitir la extracción de planos en planta, perfiles longitudinales y secciones transversales directamente desde el modelo, con anotaciones y simbología conforme a la normativa vigente.

3.14.6. Competencias del personal

El profesional encargado de realizar los trabajos deberá tener especialización en las áreas relacionadas con los trabajos a ejecutar y la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	85 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.14.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
<p>Desarrollo del análisis comparativo de al menos dos alternativas de trazado vial, orientado a seleccionar la solución más viable para el proyecto, considerando criterios de tipo técnico, financiero y social. Incluye Revisión técnica preliminar de cada alternativa, evaluando longitud, pendiente, radios mínimos, tipo de terreno, afectaciones prediales y condiciones topográficas. Evaluación financiera. Análisis social, considerando impacto sobre comunidades, accesibilidad, movilidad, afectaciones ambientales y compatibilidad con el entorno.</p> <p>Construcción de una matriz multicriterio, en la cual se establecerán ponderaciones definidas en conjunto con el equipo técnico y entidades involucradas. La matriz incluirá los criterios mencionados con sus respectivos puntajes por alternativa. Comparación y calificación integral de cada alternativa según el resultado de la matriz.</p> <p>Justificación técnica de la alternativa seleccionada, que será la de mayor puntaje ponderado según la metodología empleada, se entrega</p> <p>Informe técnico comparativo con fichas de cada alternativa, criterios evaluados, matriz multicriterio diligenciada, gráficos comparativos, conclusiones y recomendación de la alternativa seleccionada.</p>	Unidad	
<p>DISEÑO GEOMETRICO VERTICAL Y HORIZONTAL DE VIA: realizará los diseños de detalles de alternativa seleccionadas (Profesional especializado en vías y transporte: realizara el diseño geométrico Incluye Alineamiento horizontal y vertical, Plantas, Perfiles verticales, Secciones Transversales, cálculos de velocidades, cálculo y diseño de peralte, Informe, Anexos para localización y construcción de todos los ejes del diseño de las conexiones viales, incluye empalmes con vías existentes e intersecciones de descarga.), según especificaciones de anexo técnico</p>	m	

3.14.8. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor en cada fase de diseño, para los costos directos de personal. El pago será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y avance de los trabajos ejecutados, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento.

El pago se hará cuando los trabajos estén aprobados, de acuerdo con el precio unitario cotizado para el ítem de pago listado en el numeral anterior. Si durante la elaboración del diseño vial se presentan solicitudes para variar el alineamiento del proyecto o ajustarlo, definidos en el corredor vial del anteproyecto entregado por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, estas

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	86 de 160
Versión No.	2		

20005472

modificaciones estarán incluidas en el valor del metro lineal debidamente aprobado por dicha entidad y no se considerarán como alternativas viales.

3.15. DISEÑO DE PAVIMENTOS

3.15.1. Alcance

Se deberá estudiar tres alternativas para la estructura del pavimento en cada uno de los sitios de estudio, se debe tener en cuenta las especificaciones de construcción y los tipos de mezclas que en la actualidad implementa la Secretaría de Infraestructura Física de Medellín, entre las cuales se encuentran mezclas asfálticas de alto módulo tibias, mezclas asfálticas semidensas tibias adicionadas con fibra; y la estrategia y los costos de mantenimiento para cada opción, con el fin de llegar a la recomendación técnico-económica más favorable para los intereses de la ciudad.

Para el diseño de la estructura del pavimento, se podrá utilizar un método reconocido y deberá verificar los resultados obtenidos por medio del método racional, para proceder a la aprobación por parte de la interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física.

A la alternativa final en cada uno de los sitios de estudio, se le definirán las especificaciones de construcción. En las zonas donde se realicen llenos (para la conformación de terraplenes o rampas de acceso a puentes) se presentará el diseño del pavimento, considerando el CBR del material recomendado para la conformación del mismo y adicionalmente se realizarán, si es el caso, diseños de mejoramiento para estructura de pavimento empleando los diferentes métodos establecidos en las especificaciones generales de construcción de carreteras.

En las estructuras de pavimento que se puedan rehabilitar se deberá realizar la cuantificación de los daños del pavimento, así como la determinación de su condición funcional (rugosidad (IRI), resistencia a la fricción, ahuellamiento, ruido, producción de llovizna, apariencia) y condición estructural (deflectometría y exploración geotécnica). Se debe realizar una evaluación de deterioro tanto superficial como estructural, empleando métodos como: PCI (índice de condición de pavimento), metodología VIZIR o lo establecido en el manual de estudios e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, con el objetivo de definir el índice de serviciabilidad del pavimento con respecto a su edad actual y a su condición presente. Si es del caso, se debe realizar ensayos del CBR al pavimento existente, preferiblemente empleando métodos para su obtención en campo, y realizando un diseño estructural donde se especifique el método constructivo y de mejoramiento para su rehabilitación. Con base en el trabajo de campo y laboratorio y considerando los conteos de tránsito realizados, el Consultor deberá proponer al menos dos alternativas de rehabilitación sustentadas en evaluaciones económicas.

Para el diseño del pavimento vial, el consultor deberá definir el TPD (Tránsito Promedio Diario) según el análisis de la información otorgada en el estudio de movilidad.

Para el diseño de pavimento se presentará el diseño, considerando el CBR del material recomendado para la conformación del mismo.

Los diseños se deben ceñir a los materiales descritos en "Las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, versión 2022". del INVIAS.

Para las estructuras de pavimento, el diseño debe acogerse a lo estipulado en los Manuales de Diseño del INVIAS o entidades afines, en lo que tiene que ver con:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	87 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Número, características, profundidad y distribución de sondeos.
- Ensayos de laboratorio: tipo y número de ensayos de laboratorio para suelos y selección de muestras.

Cabe resaltar que, para el diseño de pavimentos, se deberán emplear las mezclas asfálticas oficialmente utilizadas por el Distrito. Las características técnicas de dichas mezclas serán suministradas por la supervisión al consultor, con el fin de ser incorporadas en el cálculo de los espesores de la estructura del pavimento.

3.15.2. Estructuras de pavimento

Las estructuras de pavimento en los sitios de estudio deben incluir en su diseño:

- Módulo resiliente del suelo
- Perfiles del suelo en estudio.
- Parámetros para el diseño de pavimento.
- Diseño de la estructura de pavimento flexible. Se deberán proponer como mínimo tres (3) alternativas.
- Diseño de la estructura de pavimento articulado. Aplica para espacio público peatonal.
- Factores de seguridad en los parámetros para el diseño de pavimento
- Diseño de estructura de pavimento para espacio público peatonal. Se deberá acordar con el equipo arquitectónico los materiales para franjas peatonales de todo el proyecto. Incluye determinación de cantidades, la cual deberá tener como soporte el cálculo de las mismas.

El consultor deberá caracterizar geomecánicamente la estructura de soporte, basado en la exploración de campo y los ensayos de laboratorio, y determinará la estructura para los pisos duros en espacio público peatonal y/o pavimentos vehiculares desde el terreno de soporte, las capas intermedias y superficie de rodadura, el cual deberá ser concertado con el equipo de diseño urbano-arquitectónico.

3.15.3. Exploración del Subsuelo

Para la exploración del subsuelo el consultor deberá realizar:

- Apique abierto a pico y pala, profundidad acorde a nivel de subrasante. Incluye la toma de muestras remoldeadas y/o inalteradas.
- Demolición de piso existente (concreto, adoquín, baldosa, etc), para toma de muestra para CBR, y reconstrucción del mismo. Se deberá reponer en el mismo material.
- Toma de muestras inalteradas para ensayo de CBR.
- Medición de deflexiones con deflectómetro de impacto
- Ensayo penetrómetro dinámico de cono, según INVIAS I.N.V.E 172-13.
- Otros según la necesidad en el proceso de ejecución, los cuales deberán ser justificados previamente y avalados por la supervisión y la entidad.

3.15.4. Ensayos de Laboratorio a Realizar

- Clasificación de suelos unificada
- Determinación de contenido de humedad natural.
- Determinación de los límites de consistencia – Líquido y plástico (Límites de Atterberg).

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	88 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Determinación de granulometría por tamizado.
- Otros según la necesidad en el proceso de ejecución

El consultor deberá realizar el análisis de los resultados del reconocimiento del sitio, los sondeos realizados, los ensayos de laboratorio e instrumentación. Se deberán considerar el tipo de materiales, su disposición en el terreno y la estabilidad de los mismos.

3.15.5. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá presentar el informe del estudio para su aprobación, ante la autoridad competente y acoger las recomendaciones emitidas para su aprobación final.

3.15.6. Productos a entregar:

- Documentos soporte del diseño de pavimento en los sitios de estudio
- Cantidades y especificaciones para cada punto de estudio.

3.15.7. Competencias del personal:

El profesional encargado de realizar los trabajos deberá tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.15.8. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Elaboración del diseño de las estructuras de pavimentos (pisos) para el proyecto. Según las necesidades específicas definidas con el equipo de diseño (vías, urbanismo), se deberá realizar el diseño de las estructuras para las vías, andenes, plazoletas o estancias que conformen el proyecto. El consultor deberá presentar al menos tres (3) opciones para cada zona, y los materiales de acabado se definirán en conjunto con el equipo de diseño, la interventoría y la supervisión del contrato. Incluye el profesional especializado, incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.	Unidad	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.15.9. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	89 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.16. DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

3.16.1. Alcance

El Consultor deberá realizar los diseños definitivos de la señalización horizontal y vertical de las conexiones viales que se van a construir, y deberá revisar la señalización vial de las vías existentes, con el fin de introducir las modificaciones que sean necesarias de acuerdo con la normatividad del Ministerio del Transporte y los diseños estructurales de la señalización elevada suministrados por la Secretaría de Movilidad.

3.16.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Manual de Señalización Vial de Colombia – Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y seguridad vial, del Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial, versión 2024.
- Normatividad Secretaría de Movilidad de Medellín
- Diseño vial y urbanístico.
- Estudio de tránsito.

Antes de iniciar el diseño de la señalización vial, el Consultor deberá solicitar a la Secretaría de Movilidad instrucciones sobre el alcance de la señalización, y sobre el tipo de materiales que se deberán emplear, como es el caso de pinturas y materiales reflectivos, entre otros. El Consultor deberá diseñar toda la señalización horizontal y vertical de la vía de acuerdo con los requisitos del Manual de Señalización Vial de Colombia – Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y seguridad vial, del Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial, versión 2024. La señalización elevada deberá cumplir lo establecido en dicho manual en cuanto a normatividad, colores, localización sobre la vía y diseños de textos; los diseños estructurales serán los que indique la Secretaría de Movilidad. Los resultados del diseño de señalización se deberán presentar en plantas en escala 1:500, de acuerdo con el Manual de señalización. Se deberá presentar por separado el diseño de cada uno de los paneles de las señales elevadas en escala 1:10, 1:20 o 1:25. En este diseño, deberán incluirse las dimensiones en milímetros de todos los esquemas, textos, letras, números, flechas y orlas, y la separación entre ellas. La Secretaría de Movilidad podrá hacer ajustes y correcciones a estos diseños. Adicionalmente, que en caso de que según el estudio de movilidad se requiera semáforo, se debe de realizar el diseño de semaforización del mismo y entregar el plano de semaforización con sus respectivas fases semaforicas sugeridas

3.16.3. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación del diseño de la señalización horizontal, vertical y elevada de parte de la Secretaría de Movilidad del Distrito de Medellín.

3.16.4. Productos que entregará el Consultor

- Planos de señalización horizontal, vertical y elevada.
- Diseños de los textos de todos los paneles que se vayan a instalar en las diferentes señales elevadas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	90 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.
- Radicado con aprobación por parte de la secretaria de movilidad
- En caso de requerirse semaforización, se debe de entregar plano con disposición semafórica, y fases semafóricas propuestas.

3.16.5. Competencias del personal

El profesional especialista encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.16.6. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Diseño de señalización (horizontal y vertical) y demarcación; teniendo en cuenta medidas de pacificación del tránsito, propuesta de cambios de sentidos viales de las vías que acceden al corredor (en caso de ser necesario), implementación de dispositivos de reducción de velocidad, cantidades de obra y sus especificaciones técnicas de construcción, y demás medidas que ayuden a evitar o disminuir la ocurrencia de accidentes en el tramo de evaluación. Incluye presupuesto de obra detallado con precios vigentes. (Incluye la entrega de cantidades de obra). incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas para presupuesto	M	

3.16.7. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente para su recibo y pago final.

3.17. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN CASO DE REQUERIRSE

3.17.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño estructural de los puentes requeridos por el proyecto y definidos por la interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física. El diseño comprenderá la concepción estructural, el dimensionamiento de los elementos principales y complementarios, la evaluación integral de cargas, la modelación estructural y la elaboración de planos constructivos y memorias de cálculo, conforme a la normativa vigente y a los estudios de referencia.

3.17.2. Documentos de referencia

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	91 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes documentos y normas:

- Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD – CCP-14, INVIAS, 2014 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de INVIAS, última versión.
- Normas técnicas colombianas – NTC, aplicables materiales, procedimientos y ensayos.
- Estudio geotécnico.
- Estudio hidráulico e hidrológico.
- Estudios de tránsito y diseño vial.
- En general, las mejores prácticas y especificaciones internacionales aplicables, cuando sea requerido.

3.17.3. Ejecución del trabajo

La solución estructural se deberá concebir atendiendo criterios de seguridad, funcionalidad, economía, durabilidad, accesibilidad, operación y estética.

El diseño deberá incluir como mínimo:

- Concepción estructural y tipológica del puente.
- Evaluación de cargas permanentes, variables, sísmicas, de viento, hidráulicas y de impacto, con sus respectivas combinaciones.
- Modelación y análisis estructural.
- Diseño y dimensionamiento de tablero, vigas, losas, pilas, columnas, estribos y elementos complementarios (parapetos, barreras de tráfico, juntas de dilatación, entre otros).
- Verificación de condiciones de servicio y resistencia.
- Consideraciones constructivas y de mantenimiento.

3.17.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación del diseño de los puentes vehiculares por parte de la interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física, antes de proceder con la fase de construcción.

3.17.5. Productos que entregará el Consultor:

- **Memorias de cálculo estructural**, que deberán contener como mínimo:
 - Introducción (objetivo y alcances del estudio).
 - Descripción del proyecto (tipo de puente y ubicación).
 - Parámetros de diseño.
 - Análisis y combinaciones de cargas.
 - Modelaciones y cálculos estructurales.
 - Diseño estructural.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Conclusiones y recomendaciones.
 - Anexos.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	92 de 160
Versión No.	2		

20005472

- **Planos de construcción**, en escalas según el nivel de detalle, que deberán incluir como mínimo:
 - Plantas, alzados, cortes y detalles.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Despieces de refuerzos estructurales, cuadros de acero y concreto.
 - Detalles de juntas, apoyos, anclajes y demás elementos constructivos.
 - Especificaciones constructivas.
- **Cuadros de cantidades de obra y recomendaciones constructivas.**
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.
- **Formato y compatibilidad:** modelo en formato nativo *.rvt (Revit Estructural) o software especializado equivalente, acompañado de exportación en formato interoperable *.IFC y en archivos *.DWG y *.PDF de planos derivados.
- **Alcance del modelado estructural:** el modelo BIM deberá representar con precisión todos los elementos estructurales proyectados, incluyendo:
 - Superestructura: vigas, losas, arcos, tableros, elementos prefabricados.
 - Subestructura: estribos, pilas, cimentaciones (zapatas, pilotes, caissons).
 - Elementos de transición: juntas, neoprenos, barreras, pasamanos.
 - Obras complementarias asociadas: alcantarillas tipo marco, muros de ala, obras de protección hidráulica (encauzamientos, disipadores, gaviones).
 - Interfaz con la vía y con otros sistemas técnicos (drenaje, redes, entorno).
- **Nivel de Desarrollo (LOD):** el modelo deberá tener un **LOD mínimo de 300**, incorporando:
 - Geometría exacta.
 - Propiedades estructurales (sección transversal, material, resistencia, conexiones, coeficientes).
 - Parametrización de elementos (tipo de elemento, cargas, tipo de apoyo, estado límite, etc.).
- **Coordinación estructural y multidisciplinar:** el modelo debe permitir la verificación de interferencias (clash detection) con el diseño vial, redes de servicios públicos, drenaje y entorno topográfico. Debe estar articulado con los modelos BIM de estas disciplinas.
- **Documentación derivada del modelo:**
 - Planos de armado, encofrado, cimentación y detalles especiales extraídos directamente del modelo.
 - Cuadro de cantidades de obra (take-off) generado desde el modelo con referencias a partidas de especificaciones técnicas.
 - Modelo en formato *.IFC para revisión y compatibilidad con plataformas municipales o de interventoría.
 - Informe de revisión estructural con verificación normativa (NSR-10, CCP-14, AASHTO u otra aplicable).
 - Informe de validación BIM (atributos, parámetros, integridad geométrica y detección de conflictos).

3.17.6. Competencias del personal

El diseño deberá estar a cargo de un profesional especialista en estructuras, con experiencia en diseño de puentes vehiculares y con la idoneidad exigida por la normatividad vigente, acreditada ante las entidades competentes.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	93 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.17.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Diseño estructural de puentes, Incluye: concepción y dimensionamiento estructural, evaluación de cargas (permanentes, variables, viento, hidráulicas, sísmicas, etc.), modelación y análisis estructural; diseño de tablero, vigas, losas, pilas, columnas, estribos y elementos complementarios (parapetos, barreras de tráfico, etc.); elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos (plantas, alzados, cortes, detalles y despieces), cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas. Conforme a la normativa vigente. incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.	m ² de tablero diseñado	El cálculo del área se hará sobre la superficie del tablero del puente, considerando el ancho definido (dos carriles y paso peatonal) y la longitud efectiva del puente.

Las mediciones se harán en proyección horizontal.

En el pago del diseño estructural se tendrá en cuenta la repetitividad de la estructura. Cuando dentro de la misma consultoría se requiera aplicar un diseño estructural ya elaborado a más de una (1) solución, el Consultor podrá emplear dicho diseño, realizando únicamente los ajustes necesarios para su adaptación, sin que sea obligatorio desarrollar un nuevo diseño completo.

En estos casos se aplicará el siguiente factor acumulativo de reconocimiento:

- Por la primera estructura: 1.0
- Por la segunda estructura: 0.5
- Por la tercera estructura: 0.3
- Por cada una de las siguientes: 0.1

3.17.8. Forma de pago

El pago se efectuará según el valor ofertado por metro cuadrado (m²) de tablero diseñado, posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos, de acuerdo con lo establecido en el numeral "FORMA DE PAGO" del presente documento.

Cualquier ajuste en el diseño solicitado por la interventoría o la Secretaría de Infraestructura Física durante el proceso estará incluido en el valor ofertado y no será considerado como adicional.

3.18. DISEÑO ESTRUCTURAL DE MUROS DE CONTENCIÓN

3.18.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño estructural de las obras de contención requeridas por el proyecto y definidas por la Interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física. El diseño deberá comprender la definición de la tipología más adecuada (muros de gravedad, en voladizo, anclados u otros), el análisis de empujes de tierras y verificaciones de estabilidad (volcamiento, deslizamiento, capacidad portante), el dimensionamiento estructural de los elementos, así como la elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos, cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	94 de 160
Versión No.	2		

20005472

Las soluciones deberán ser consistentes con el diseño vial, el diseño arquitectónico y el análisis de estabilización de taludes del proyecto.

3.18.2. Documentos de referencia

El Consultor deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes documentos y normas:

- Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD – CCP-14, INVIAS, 2014 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de INVIAS, última versión.
- Normas técnicas colombianas – NTC, aplicables materiales, procedimientos y ensayos.
- Estudio geotécnico.
- Estudio hidráulico e hidrológico.
- Estudios de tránsito y diseño vial.
- Análisis de estabilización de taludes.
- En general, las mejores prácticas y especificaciones internacionales aplicables, cuando sea requerido

3.18.3. Ejecución del trabajo

El diseño estructural de las contenciones deberá contemplar:

- Definición de la tipología más adecuada según condiciones geotécnicas, hidráulicas y funcionales.
- Análisis de empujes activos, pasivos e hidrostáticos, según corresponda.
- Consideraciones sísmicas.
- Verificaciones de estabilidad global y local (volcamiento, deslizamiento, capacidad portante, interacción suelo–estructura).
- Dimensionamiento estructural de los elementos de contención y de refuerzo.
- Diseño de sistemas de drenaje y alivio de presiones hidráulicas.
- Consideraciones constructivas y de mantenimiento.

3.18.4. Aprobaciones necesarias:

El Consultor deberá obtener la aprobación del diseño de las obras de contención por parte de la Interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.18.5. Productos que entregará el Consultor:

- **Memorias de cálculo estructural**, que deberán contener como mínimo:
 - Introducción (objetivo y alcances del estudio).
 - Descripción del proyecto y de la tipología adoptada.
 - Parámetros de diseño.
 - Análisis de empujes y verificaciones de estabilidad.
 - Modelaciones y cálculos estructurales.
 - Geometría y dimensionamiento.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	95 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Consideraciones sísmicas e hidráulicas, cuando apliquen.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.
- **Planos de construcción**, en según el nivel de detalle, que deberán incluir:
 - Plantas, alzados y cortes.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Despieces de refuerzos, cuadros de acero y concreto.
 - Detalles de filtros y drenajes.
 - Especificaciones constructivas.
- **Cuadros de cantidades de obra y recomendaciones constructivas.**
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.
- **Formato y compatibilidad:** modelo en formato nativo *.rvt (Revit Estructural) o software especializado equivalente, acompañado de exportación en formato interoperable *.IFC y en archivos *.DWG y *.PDF de planos derivados.
- **Alcance del modelado estructural:** el modelo BIM deberá representar con precisión todos los elementos estructurales proyectados, incluyendo:
 - Superestructura: vigas, losas, arcos, tableros, elementos prefabricados.
 - Subestructura: estribos, pilas, cimentaciones (zapatas, pilotes, caissons).
 - Elementos de transición: juntas, neoprenos, barreras, pasamanos.
 - Obras complementarias asociadas: alcantarillas tipo marco, muros de ala, obras de protección hidráulica (encauzamientos, disipadores, gaviones).
 - Interfaz con la vía y con otros sistemas técnicos (drenaje, redes, entorno).
- **Nivel de Desarrollo (LOD):** el modelo deberá tener un **LOD mínimo de 300**, incorporando:
 - Geometría exacta.
 - Propiedades estructurales (sección transversal, material, resistencia, conexiones, coeficientes).
 - Parametrización de elementos (tipo de elemento, cargas, tipo de apoyo, estado límite, etc.).
- **Coordinación estructural y multidisciplinar:** el modelo debe permitir la verificación de interferencias (clash detection) con el diseño vial, redes de servicios públicos, drenaje y entorno topográfico. Debe estar articulado con los modelos BIM de estas disciplinas.
- **Documentación derivada del modelo:**
 - Planos de armado, encofrado, cimentación y detalles especiales extraídos directamente del modelo.
 - Cuadro de cantidades de obra (take-off) generado desde el modelo con referencias a partidas de especificaciones técnicas.
 - Modelo en formato *.IFC para revisión y compatibilidad con plataformas municipales o de interventoría.
 - Informe de revisión estructural con verificación normativa (NSR-10, CCP-14, AASHTO u otra aplicable).
 - Informe de validación BIM (atributos, parámetros, integridad geométrica y detección de conflictos).

3.18.6. Competencias del personal

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	96 de 160
Versión No.	2		

20005472

El diseño deberá estar a cargo de un profesional especialista en estructura, con la idoneidad exigida por la normatividad vigente y acreditada ante las entidades competentes.

3.18.7. Medida de pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Diseño estructural de contenciones: Incluye: definición de tipología (muros de gravedad, voladizo, etc.), análisis de empujes y verificaciones locales de estabilidad (volcamiento, deslizamiento, capacidad portante), dimensionamiento estructural, elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos (plantas, alzados, cortes, detalles y despieces), cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas. Conforme a la normativa vigente. Conforme al diseño vial, al diseño arquitectónico y al análisis de estabilización de taludes. incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.	m ² de área de muro diseñado	El área se calculará sobre la superficie frontal de cada muro de contención diseñado, de acuerdo con la geometría definida en el proyecto.

3.18.8. Criterio de repetitividad:

En el pago del diseño estructural se tendrá en cuenta la repetitividad de la estructura. Cuando dentro de la misma consultoría se requiera aplicar un diseño estructural ya elaborado a más de una (1) solución, el Consultor podrá emplear dicho diseño, realizando únicamente los ajustes necesarios para su adaptación, sin que sea obligatorio desarrollar un nuevo diseño completo.

En estos casos se aplicará el siguiente factor acumulativo de reconocimiento:

- Por la primera estructura: 1.0
- Por la segunda estructura: 0.5
- Por la tercera estructura: 0.3
- Por cada una de las siguientes: 0.1

3.18.9. Forma de pago

El pago se efectuará según el valor ofertado por metro cuadrado (m²) de muro de contención diseñado, posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos, de acuerdo con lo establecido en el numeral "FORMA DE PAGO" del presente documento.

Cualquier ajuste en el diseño solicitado por la Interventoría o la Secretaría de Infraestructura Física estará incluido en el valor ofertado y no será considerado como adicional.

3.19. DISEÑO ESTRUCTURAL DE BOX CULVERT

3.19.1. Alcance del trabajo

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	97 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá realizar el diseño estructural de los box culvert requeridos por el proyecto y definidos por la Interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física. El diseño comprenderá el análisis de cargas (hidráulicas, sísmicas, permanentes, de tráfico, etc.), el dimensionamiento estructural de la losa superior, losa inferior, muros laterales y estribos; así como la elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos, cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas. Las soluciones deberán ser consistentes con el diseño vial, los estudios hidráulicos e hidrológicos y las condiciones geotécnicas del proyecto.

3.19.2. Documentos de referencia

El Consultor deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes documentos y normas:

- Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD – CCP-14, INVIAS, 2014 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (y sus modificaciones o actualizaciones).
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de INVIAS, última versión.
- Normas técnicas colombianas – NTC, aplicables materiales, procedimientos y ensayos.
- Estudio geotécnico.
- Estudio hidráulico e hidrológico.
- Estudios de tránsito y diseño vial.
- En general, las mejores prácticas y especificaciones internacionales aplicables, cuando sea requerido.

3.19.3. Ejecución del trabajo

La solución estructural se deberá concebir atendiendo criterios de seguridad, funcionalidad, economía, durabilidad, accesibilidad, operación y estética.

El diseño deberá incluir como mínimo:

- Análisis de cargas permanentes, variables, hidráulicas, sísmicas y de tránsito.
- Dimensionamiento estructural de losa superior, losa inferior, muros laterales y estribos.
- Modelación estructural y verificación de esfuerzos, deformaciones y estabilidad global.
- Consideraciones de interacción suelo–estructura.
- Diseño de sistemas de drenaje y alivio de presiones hidráulicas.
- Especificaciones constructivas y de mantenimiento.

3.19.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación del diseño de los puentes vehiculares por parte de la interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.19.5. Productos que entregará el Contratista

- **Memorias de cálculo estructural**, que deberán contener como mínimo:
 - Introducción (objetivo y alcances del estudio).
 - Descripción del proyecto (tipo de puente y ubicación).
 - Parámetros de diseño.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	98 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Análisis y combinaciones de cargas.
- Modelaciones y cálculos estructurales.
- Diseño estructural.
- Geometría y dimensionamiento.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.
- **Planos de construcción**, en escalas según el nivel de detalle, que deberán incluir como mínimo:
 - Plantas, alzados, cortes y detalles.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Despieces de refuerzos estructurales, cuadros de acero y concreto.
 - Detalles de juntas, apoyos, anclajes y demás elementos constructivos.
 - Especificaciones constructivas.
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.
- **Formato y compatibilidad:** modelo en formato nativo *.rvt (Revit Estructural) o software especializado equivalente, acompañado de exportación en formato interoperable *.IFC y en archivos *.DWG y *.PDF de planos derivados.
- **Alcance del modelado estructural:** el modelo BIM deberá representar con precisión todos los elementos estructurales proyectados, incluyendo:
 - Superestructura: vigas, losas, arcos, tableros, elementos prefabricados.
 - Subestructura: estribos, pilas, cimentaciones (zapatas, pilotes, caissons).
 - Elementos de transición: juntas, neoprenos, barreras, pasamanos.
 - Obras complementarias asociadas: alcantarillas tipo marco, muros de ala, obras de protección hidráulica (encauzamientos, disipadores, gaviones).
 - Interfaz con la vía y con otros sistemas técnicos (drenaje, redes, entorno).
- **Nivel de Desarrollo (LOD):** el modelo deberá tener un **LOD mínimo de 300**, incorporando:
 - Geometría exacta.
 - Propiedades estructurales (sección transversal, material, resistencia, conexiones, coeficientes).
 - Parametrización de elementos (tipo de elemento, cargas, tipo de apoyo, estado límite, etc.).
- **Coordinación estructural y multidisciplinar:** el modelo debe permitir la verificación de interferencias (clash detection) con el diseño vial, redes de servicios públicos, drenaje y entorno topográfico. Debe estar articulado con los modelos BIM de estas disciplinas.
- **Cuadros de cantidades de obra y recomendaciones constructivas.**
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.

3.19.6. Competencias del personal

El diseño deberá estar a cargo de un profesional especialista en estructuras, con la idoneidad exigida por la normatividad vigente, acreditada ante las entidades competentes.

3.19.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	99 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observación
Diseño estructural de box culvert: Incluye: análisis de cargas (hidráulicas, sísmicas, permanentes, de tráfico, etc.), dimensionamiento de losa superior, inferior, muros laterales y estribos; elaboración de memorias de cálculo, elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos (plantas, alzados, cortes, detalles y despieces), cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas. Conforme a la normativa vigente. Conforme al diseño vial. incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.	m ² de tablero diseñado	El área se calculará sobre la proyección horizontal del tablero del box culvert diseñado, de acuerdo con la geometría definida en el proyecto.

3.19.8. Criterio de repetitividad

En el pago del diseño estructural se tendrá en cuenta la repetitividad de la estructura. Cuando dentro de la misma consultoría se requiera aplicar un diseño estructural ya elaborado a más de una (1) solución, el Consultor podrá emplear dicho diseño, realizando únicamente los ajustes necesarios para su adaptación, sin que sea obligatorio desarrollar un nuevo diseño completo.

En estos casos se aplicará el siguiente factor acumulativo de reconocimiento:

- Por la primera estructura: 1.0
- Por la segunda estructura: 0.5
- Por la tercera estructura: 0.3
- Por cada una de las siguientes: 0.1

3.19.9. Forma de pago

El pago se efectuará según el valor ofertado por metro cuadrado (m²) de tablero diseñado, posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos, de acuerdo con lo establecido en el numeral “FORMA DE PAGO” del presente documento.

Cualquier ajuste en el diseño solicitado por la interventoría o la Secretaría de Infraestructura Física durante el proceso estará incluido en el valor ofertado y no será considerado como adicional.

3.20. DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE URBANISMO

3.20.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar el diseño estructural de los elementos de urbanismo requeridos por el proyecto y definidos por la Interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física. El diseño comprenderá el análisis de cargas, el dimensionamiento estructural y la elaboración de memorias de cálculo, planos constructivos, cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas de los siguientes elementos, entre otros:

- Jardineras.
- Bancas.
- Cerramientos.
- Mobiliario urbano en general.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	100 de 160
Versión No.	2		

20005472

Las soluciones deberán ser consistentes con el diseño arquitectónico, el diseño vial y las condiciones de uso y durabilidad requeridas para el espacio público.

3.20.2. Documentos de referencia:

El Consultor deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes documentos y normas:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (y actualizaciones), capítulos de estructuras menores y elementos no convencionales.
- Normas Técnicas Colombianas – NTC aplicables a materiales, procedimientos y ensayos.
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de INVIAS, última versión, en lo pertinente.
- Diseño arquitectónico y paisajístico que define geometría, tipologías y ubicación de los elementos de urbanismo.
- Decreto Municipal 1382 de 2014, “Guía de Manejo Socio-Ambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública en el Municipio de Medellín”.
- En general, las mejores prácticas y especificaciones internacionales aplicables, cuando sea requerido.

3.20.3. Ejecución del trabajo:

El diseño estructural de los elementos de urbanismo deberá contemplar:

- Análisis de cargas permanentes, variables, sísmicas, de impacto y de uso (según corresponda).
- Dimensionamiento estructural de jardineras, bancas, cerramientos y demás mobiliario urbano.
- Verificación de estabilidad, resistencia y durabilidad de los elementos.
- Modelación, cálculos y diseños estructurales.
- Especificaciones constructivas y de mantenimiento.

3.20.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación del diseño estructural de los elementos de urbanismo por parte de la Interventoría y de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.20.5. Productos que entregará el Consultor:

- **Memorias de cálculo estructural**, que deberán contener como mínimo:
 - Introducción (objetivo y alcances del estudio).
 - Descripción del proyecto (tipo de puente y ubicación).
 - Parámetros de diseño.
 - Análisis y combinaciones de cargas.
 - Modelaciones y cálculos estructurales.
 - Diseño estructural.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Conclusiones y recomendaciones.
 - Anexos.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	101 de 160
Versión No.	2		

20005472

- **Planos de construcción**, en escalas según el nivel de detalle, que deberán incluir como mínimo:
 - Plantas, alzados, cortes y detalles.
 - Geometría y dimensionamiento.
 - Despieces de refuerzos estructurales, cuadros de acero y concreto.
 - Detalles de juntas, apoyos, anclajes y demás elementos constructivos.
 - Especificaciones constructivas.
- **Cuadros de cantidades de obra y recomendaciones constructivas.**
- **Archivos digitales** editables y en formato PDF de todos los planos, memorias y documentos generados.

3.20.6. Competencias del personal:

El diseño deberá estar a cargo de un profesional especialista en estructuras, con la idoneidad exigida por la normatividad vigente y acreditada ante las entidades competentes.

3.20.7. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Diseño estructural de elementos de urbanismo: Incluye: jardineras, bancas, cerramientos y demás mobiliario urbano; análisis de cargas, dimensionamiento, memorias de cálculo, planos (plantas, alzados, cortes, detalles y despieces), cuadros de cantidades y recomendaciones constructivas. Conforme a la normativa vigente y diseño arquitectónico. incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.	m2	El pago corresponderá a un valor global que cubrirá todos los diseños de elementos de urbanismo requeridos en el proyecto.

3.20.8. Forma de pago

El pago se efectuará según el valor global ofertado para el diseño estructural de los elementos de urbanismo, posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos, de acuerdo con lo establecido en el numeral "FORMA DE PAGO" del presente documento.

Cualquier ajuste en el diseño solicitado por la Interventoría o la Secretaría de Infraestructura Física estará incluido en el valor ofertado y no será considerado como adicional.

3.21. DISEÑO PAISAJÍSTICO Y URBANÍSTICO DE LA VÍA

3.21.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar los estudios y diseños urbanísticos y de paisaje en los sitios de estudio del proyecto, además buscará los criterios que permitan satisfacer las necesidades de los ciudadanos en términos de movilidad y espacio público, de acuerdo con las normas vigentes.

El alcance del proyecto estará delimitado por las franjas de los lotes que deberá adquirir el Distrito de Medellín para el desarrollo de los proyectos, según análisis predial realizado por el Consultor.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	102 de 160
Versión No.	2		

20005472

Se deberán incluir los siguientes aspectos:

- Diseño de cruces viales que garanticen fluidez vehicular y peatonal.
- Diseño de cruces peatonales.
- Continuidad del espacio público peatonal a lo largo de la calzada.
- Paisajismo, arborización, jardines y coberturas manejados como se especifica en la sección sobre diseño del espacio público, paisajismo y arborización.
- Iluminación urbana.
- Amueblamiento urbano (paraderos de transporte público, bancas, basureras, bolardos, teléfonos, etc.).
- Señalización.

3.21.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Medellín.
- Plan vial de la ciudad del Departamento Administrativo de Planeación Municipal.
- Manual de diseño y construcción de los componentes del espacio público (Manual del espacio público).
- Cartilla para el manejo de la silvicultura urbana.
- Normas vigentes sobre accesibilidad para la población discapacitada.
- Manual de Señalización Vial de Colombia. Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y la seguridad vial.
- Diseño vial.
- Planos de redes de servicio.
- Planos de estructuras.

3.21.3. Ejecución del trabajo

3.21.3.1. Tratamiento urbanístico y paisajístico

Las disposiciones que el Consultor deberá tener en cuenta para el desarrollo de los diseños definitivos propios para la construcción de la obra son las siguientes:

- Los diseños arquitectónicos, urbanístico-paisajísticos y de tratamientos de vías en los distintos en los distintos sitios de estudio del proyecto incluirán circulaciones, andenes, separadores, pasos peatonales debidamente demarcados, y todos los recorridos urbanos necesarios, así como la adecuación de zonas adyacentes (zonas verdes, plazoletas, etc.).
- Todas las consideraciones técnicas para los diseños generales y de detalles constructivos, como andenes, bordillos, instalación del mobiliario, etc., necesarios para la construcción, deberán regirse por el Manual del espacio público para materiales y tipologías de andenes.
- Los materiales que se usarán en la construcción de las obras de urbanismo deberán ser los mejores en cuanto a condiciones de uso, seguridad, calidad y mantenimiento.
- El tratamiento del urbanismo deberá manejar el tratamiento integral de la silueta de los tramos a un nivel de alcance constructivo, que incluya definiciones básicas para una lectura en construcción como son las siguientes:
 - Cotas.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	103 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Niveles topográficos y de rasantes.
- Sistema de coordenadas de la red geodésica para amarrar los diseños.
- Ángulos referenciados a los ejes y coordenadas geodésicas.
- Modulación y nomenclatura de ejes.
- Abscisas.
- Sentidos de circulación.
- Nomenclatura de vías.
- Ubicación sobre la horizontal de la señalización.
- Definición de cruces viales.
- Especificaciones técnicas de construcción y de materiales.

3.21.3.2. Renders consecuentes con el diseño urbanístico

El Consultor deberá elaborar renders en cada uno de los sitios de estudio, para proyectar anticipadamente la imagen del proyecto terminado en algunos sitios, y mostrar el cambio que generarán las obras que se van a construir.

Para la elaboración de los renders, se deberán seleccionar primero, y de común acuerdo con la Secretaría de Infraestructura Física, los sitios que se quieren mostrar y los puntos desde los cuales se quiere simular la imagen. Desde estos puntos seleccionados se deberán tomar las fotografías necesarias para realizar el montaje.

El montaje de los renders en 3D se hará con base en las fotografías del sitio, los planos de la obra y las especificaciones de los materiales. Finalmente, se hará una ambientación mediante un trabajo de corrección de detalles para tener en cuenta aspectos como hora del día, cantidad de personas, vehículos, luces y sombras, entre otros.

Antes de la entrega, se deberá hacer una presentación a la Secretaría de Infraestructura Física, después de la cual el Consultor deberá realizar las correcciones que se le indiquen.

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Diseño vial
- Diseño urbanístico

El Consultor deberá obtener la aprobación de los renders por parte de la Secretaría de Infraestructura Física.

Como producto final, se deberá entregar un archivo digital de imagen en alta, media y baja resolución, que pueda ser impreso en varios tamaños y pueda ser enviado por internet.

3.21.4. Competencias del personal

El profesional especialista encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.21.5. Medida de Pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	104 de 160
Versión No.	2		

20005472

Descripción	Unidad de medida	Observación
<p>Diseño urbano arquitectónico y de paisaje, en cada uno de los sitios de estudio.</p> <p>El consultor deberá garantizar la accesibilidad a los predios que, se conservan en la zona a intervenir. En coordinación con el diseño del espacio público, el consultor realizará el diseño de las zonas verdes, jardines o coberturas. El diseño paisajístico incluye selección de especies vegetales a emplear, selección de áreas a intervenir paisajísticamente, y diseño de superficies con materiales diferentes a vegetación (previa validación por la interventoría y la Entidad). Para estos diseños se debe tener en cuenta el manejo de elementos naturales (formas del terreno, elevaciones y/o cauces de agua) y manejo de elementos abstractos (condiciones climáticas y de iluminación). Se deben hacer recomendaciones para la siembra de las especies. Incluye el cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y cotizaciones comerciales de las especies. El consultor deberá entregar planos de localización, contexto urbano, planta, secciones, silvicultura, detalles, y todos aquellos que se requieran para el trámite de aprobación. El diseño se pagará por metro cuadrado. Se deberán incluir en el diseño los separadores viales, bahías de aproximación, isletas y demás elementos que hagan parte de la sección vial. Para el aprovechamiento óptimo del lote u espacios remanentes producto de la ampliación vial, además de lo anterior, el diseño debe incluir: senderos peatonales, plazoletas, zonas deportivas y recreativas, diseño de zonas verdes y paisajísticas, plantas arquitectónicas, secciones viales, localización del proyecto, cotas generales, niveles de obra negra y obra blanca, especificación de materiales de obra negra y obra blanca, detalles constructivos, detalles de espacio público, diseño de andenes y pisos, incluye desglose de cantidades y especificaciones técnicas.</p>	M2	

3.21.6. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente para su recibo y pago final.

3.22. ESTUDIOS DE MOVILIDAD Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

3.22.1. Alcance

El Consultor deberá realizar por los sitios de estudio, un estudio de movilidad que aporte información para: el diseño vial, el diseño de señalización y semaforización, de pavimentos nuevos, para el diseño de la rehabilitación de los pavimentos existentes. Además, deberá elaborar un plan para el manejo del tránsito para la etapa de estudios y diseño en caso de requerirse.

3.22.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	105 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Señalización horizontal y vertical: Manual de Señalización Vial de Colombia – Dispositivos uniformes en la infraestructura vial para la regulación del tránsito y seguridad vial, del Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial, versión 2024.
- Planos viales del sector afectado.
- Encuestas de origen y destino realizadas por el Área Metropolitana.

3.22.3. Ejecución del trabajo

3.22.3.1. Estudio de movilidad

El Consultor deberá realizar los siguientes trabajos para obtener información sobre volúmenes de tránsito:

Aforos en un día típico y uno atípico, no festivo en los períodos pico de la mañana, de 6:00 a 10:00, y de la tarde, de 16:00 a 20:00, o según lo determine la secretaria de Movilidad, en los cuales se diferenciará por tipo de vehículo en motos, vehículos livianos, buses y camiones y los modos no motorizados (peatón y bicicletas).

Los puntos donde se proyecten nuevas intersecciones deben cumplir con las horas de aforos requeridas en el Manual de Señalización. Como mínimo, se realizará lo siguiente:

- Estimación del tránsito atraído mediante la modelación de la red vial con ayuda de software especializado, alimentada con datos de las encuestas de origen y destino realizadas por el Área Metropolitana y calibrada con la información obtenida en los aforos. La modelación deberá incluir la micro simulación para intersecciones del corredor en estudio y deberá considerar los siguientes aspectos:
 - Análisis de conflictos actuales y proyectados.
 - Propuesta de circulación y solución de conflictos.
 - Capacidad y niveles de servicio del corredor proyectado.

3.22.3.2. Plan de manejo del tránsito para la etapa de estudios y diseño en caso de requerirse:

La elaboración del plan de manejo del tránsito para la etapa de construcción incluirá las siguientes actividades:

- Modelar las condiciones actuales del tránsito en las vías afectadas por el proyecto, de acuerdo con el área de influencia, para lo cual se deberá contar con los volúmenes vehiculares aforados.
- Simular el tránsito considerando las diferentes etapas de estudios y diseño del proyecto, de acuerdo con las consideraciones especiales y el área de influencia. En la simulación, se deberán incluir los desvíos, los cambios en los volúmenes vehiculares
- Diseñar un esquema de señalización durante la etapa de estudios y diseños que incluya pasacalles, señales para obra, elementos de protección y adecuaciones temporales.
- Validar, mediante visitas de campo, la factibilidad del esquema de desvíos diseñado.
- Ajustar el esquema de desvíos en cruces de acuerdo con las observaciones de campo y las recomendaciones de la Secretaría de Movilidad.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	106 de 160
Versión No.	2		

20005472

Para el diseño del plan de manejo del tránsito durante la etapa de estudios y diseños, el Consultor deberá tener en cuenta las exigencias del Manual de señalización.

3.22.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación del estudio de movilidad por parte del Departamento Administrativo de Planeación y Secretaría de Movilidad; de requerirse el plan de manejo del tránsito durante la etapa de estudios y diseños este debe ser aprobado por parte de la secretaria de Movilidad.

3.22.5. Productos que entregará el Consultor

- Estudio de movilidad.
- Plan de manejo del tránsito durante la etapa de estudios y diseños, que deberá incluir los archivos digitales de todos los planos y documentos que se generen.

3.22.6. Competencias del personal

El profesional encargado de realizar los trabajos deberá tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar. Adicionalmente deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- El personal profesional responsable de los estudios de tránsito deberá acreditar conocimientos en el manejo de programas para las modelaciones y simulaciones.
- El personal para el trabajo de campo deberá recibir una capacitación y demostrar su competencia mediante una prueba piloto.

3.22.7. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Trabajos	Unidad de medida	Observación
Elaboración del informe del Estudio de Movilidad, como documento técnico consolidado que recopila y analiza los resultados de la modelación del tráfico y los aforos previamente desarrollados. El informe incluye la evaluación de las condiciones actuales de movilidad, accesibilidad, capacidad vial y niveles de servicio, y plantea posibles soluciones y alternativas viales, analizando su impacto en el sistema y sus respectivos niveles de servicio proyectados. Se estructura según los lineamientos del Manual de Señalización Vial y se entrega en formato físico y digital para su radicación ante la Secretaría de Movilidad y el Departamento Administrativo de Planeación.	Unidad	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	107 de 160
Versión No.	2		

20005472

Trabajos	Unidad de medida	Observación
Elaboración de PMT categoría I, II y/o III para exploración de campo: Incluye profesional especializado. Incluye, además auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones del anexo técnico.	Unidad	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR
AFOROS VEHICULARES (diurno): Aforos en un día típico y uno atípico, no festivo en los períodos pico de la mañana, de 6:00 a 10:00, y de la tarde, de 16:00 a 20:00, o según lo determine la secretaria de Movilidad, en los cuales se diferenciará por tipo de vehículo en motos, vehículos livianos, buses y camiones y los modos no motorizados (peatón y bicicletas). horas diurnas en estos periodos.	Hora	
AFOROS VEHICULARES (Nocturno): Aforos en un día típico y uno atípico, no festivo en los períodos pico de la mañana, de 6:00 a 10:00, y de la tarde, de 16:00 a 20:00, o según lo determine la secretaria de Movilidad, en los cuales se diferenciará por tipo de vehículo en motos, vehículos livianos, buses y camiones y los modos no motorizados (peatón y bicicletas). Horas nocturnas en estos periodos.	Hora	
Modelación escenarios actuales y futuros; Estimación del tránsito atraído mediante la modelación de la red vial con ayuda de software especializado, alimentada con datos de las encuestas de origen y destino realizadas por el Área Metropolitana y calibrada con la información obtenida en los aforos. La modelación deberá incluir la micro simulación para intersecciones del corredor en estudio y deberá considerar los siguientes aspectos: Análisis de conflictos actuales y proyectados. Propuesta de circulación y solución de conflictos. Capacidad y niveles de servicio del corredor proyectado. incluye especialista en vías y tránsito para análisis y software especializado	Unidad	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.22.8. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

3.23. CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE BIOFISICO, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El componente ambiental de un territorio deberá ser la ruta planificadora de todo proyecto urbano máxime ahora que es un hecho las afectaciones que viene produciendo el cambio climático en

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	108 de 160
Versión No.	2		

20005472

nuestra ciudad y de la apuesta importante de Plan de Desarrollo a consolidar a Medellín como una ciudad sostenible.

3.23.1. Las consideraciones ambientales que se describen a continuación se deberán aplicar a los diferentes proyectos viales a diseñar.

3.23.1.1. Alcance del trabajo

El Consultor deberá elaborar la caracterización del ambiente biofísico existente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto en cada uno de los sitios de estudio, dicha caracterización se puede realizar con información secundaria, antes de la ejecución de este y deberá alertar los criterios fundamentales desde el punto de vista ambiental a tener en cuenta para su diseño. Además, deberá evaluar y valorar los impactos del proyecto al medio ambiente durante las fases de construcción y operación.

3.23.1.2. Documentos de referencia

- Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, adoptada mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018.
- Plan de renaturalización de Medellín, en proceso de formulación. Secretaria de Medio Ambiente
- Acuerdo Metropolitano No. 23 del 27 de noviembre de 2015, Política pública de construcción sostenible en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Guía de manejo socioambiental para la construcción de obras de infraestructura pública de Medellín, Decreto municipal 1382 de 2014.
- Información generada por el Consultor en desarrollo de este contrato.

3.23.1.3. Ejecución del trabajo

El consultor deberá:

- Establecer la oferta ambiental de las zonas de influencia de los proyectos
- Establecer la demanda ambiental, definida por las características de las actividades y procesos de construcción y operación del proyecto.
- Identificar y valorar los impactos ambientales generados por el proyecto en su fase de construcción y operación.

A continuación, se hace una descripción de la información que deberá contemplar como mínimo el documento de caracterización ambiental

Caracterización del ambiente biofísico.

La caracterización se realizará mediante la recopilación y evaluación de información secundaria y primaria, cuando aplique, de los componentes físico (geosférico, atmosférico e hidrosférico), biótico (fauna y flora) del área de influencia directa. La información deberá recopilarse y levantarse con el nivel de detalle que permita la identificación y evaluación precisa de los impactos del proyecto sobre cada componente del ambiente biofísico y generar criterios de diseño que propendan por la sostenibilidad ambiental.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	109 de 160
Versión No.	2		

20005472

A continuación, se describen los componentes que deberán desarrollarse en la caracterización biofísica del ambiente.

Geología y Geomorfología

Se deberán caracterizar las unidades geomorfológicas, la geología y el relieve. Se deberán identificar los procesos erosivos, movimientos de masa activos, inactivos y potenciales, o suelos con baja capacidad portante y alto riesgo de desestabilización, que potencialmente puedan afectar el desarrollo del proyecto durante la construcción u operación. Todo lo anterior, con base en la información que arroje el estudio geológico y geotécnico que realizará el consultor en los predios a desarrollar. Se deberá enmarcar la información con respecto a las zonas de amenaza y riesgo establecidas por el Acuerdo 048 de 2014 – POT del municipio de Medellín.

Suelos

Se deberá identificar y describir los tipos de suelo predominantes en el área de influencia directa zonificar las unidades homogéneas e identificar su proporcionalidad en el corredor de proyecto.

Se deberá elaborar la zonificación de usos actuales del suelo, los usos establecidos en la normatividad existente (POT), y los usos potenciales del suelo.

- **Componente atmosférico**

- **Clima**

El clima será descrito mediante el análisis de series históricas de registros instrumentales disponibles de temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, vientos y caudales de las quebradas que atraviesen la unidad de análisis definida. Se deberá indicar los valores medios, máximos, mínimos y totales anuales

- **Calidad del aire**

Se deberá caracterizar el subsistema atmosférico a partir de las variables de Orientación, Temperatura del aire, Humedad relativa, Radiación y geometría solar, Viento y Calidad del aire, Se deberá identificar, además, las fuentes de emisiones atmosféricas (Gases y material particulado) existentes en la zona (fijas lineales y de aérea y móviles), con respecto a la ubicación de los asentamientos humanos, viviendas, infraestructura social y zonas críticas de contaminación.

- **Niveles de ruido**

Se realizará una determinación de los niveles de presión sonora, con información secundaria. Para el efecto se deberá realizar la determinación de fuentes de ruido y áreas sensible en la unidad de estudio definida.

El tránsito vehicular está considerado como una de las principales fuentes de emisión sonora dentro de los sistemas de transporte. Además, el uso de maquinaria pesada en la construcción de las vías incrementa los niveles de ruido, pero éste es más fácil de controlar con restricciones de horarios de trabajo, especificaciones estrictas de maquinaria u obras temporales de atenuación de ruido. Por lo tanto, se deberá centrar el análisis de ruido en los efectos que se producirán durante la construcción y la operación del proyecto.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	110 de 160
Versión No.	2		

20005472

- **Componente hidrosférico**

Se deberán definir, caracterizar y localizar los cuerpos de agua superficiales (quebradas, canales, humedales, pantanos, lagos, zonas de recarga y nacimientos de agua) que se verán afectados directamente por el proyecto o que estén en su área de influencia directa. Esta información deberá ser contextualizada con las coberturas terrestres y usos actuales que rodean cada cuerpo de agua.

- **Aspecto biótico**

El Consultor deberá caracterizar las zonas verdes y la flora existente, teniendo en cuenta la localización y caracterización de vegetación arbórea, la funcionalidad ambiental de la vegetación y los conflictos potenciales entre elementos artificiales y la vegetación.

- **Caracterización del espacio público verde existente**

El contratista deberá hacer una descripción del estado de las zonas verdes, en cuanto a: metros cuadrados de zona verde, tipo de vegetación predominante, estado fitosanitario de la vegetación, posibles servicios ecosistémicos que presten las zonas verdes en el área de influencia del proyecto, tamaño promedio de las zonas verdes, distancia mínima y máxima entre zonas verdes, cercanía a redes ecológicas, identificación de acopios de basuras y fuentes contaminantes.

- **Flora**

En colaboración con la información derivada del levantamiento topográfico, el contratista deberá hacer el levantamiento de la línea base que debe contemplar la localización, georreferenciación y caracterización de toda la vegetación arbórea, identificando especie y hábito.

El Contratista deberá relacionar la funcionalidad ambiental que la vegetación arbórea y/o arbustiva pueda cumplir en el ambiente constituido en términos de ecoeficiencia, habitabilidad, biodiversidad y resiliencia.

Conflictos potenciales entre elementos artificiales y vegetación arbórea, en la cual se identifique una relación inadecuada entre la localización de elementos artificiales como vías, redes de servicio, y edificaciones frente a la localización de la vegetación, de acuerdo con la caracterización de la flora, se deberá hacer los diseños teniendo en cuenta a los árboles existentes en el lugar (evitando al máximo la tala de los individuos arbóreos que presenten buenas condiciones fitosanitarias)

De igual forma se deberán identificar y visibilizar los individuos arbóreos con carácter patrimonial, candidatos a ser individuo patrimonial o posibles candidatos que el equipo de trabajo considere que reúnen las características necesarias para ser árbol patrimonial, según Decreto N°598 del 05 de julio de 2019.

Deberá evaluar los árboles existentes que permanecerán, las pendientes del terreno y el tamaño y ubicación de las zonas de andenes; deberá también revisar las redes de servicios públicos existentes que permanecerán y las que se construirán con el proyecto.

Identificar áreas potenciales para generar zonas verdes que permitan compensar las áreas verdes transformadas por el proyecto a otros tipos de uso y los servicios

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	111 de 160
Versión No.	2		

20005472

ecosistémicos afectados por la intervención. La planeación y diseño de los espacios públicos verdes generados y modificados por el proyecto deberán seguir las pautas de planeación y diseño consignadas en el manual de silvicultura urbana para Medellín (se debe generar todos los documentos de apoyo y soporte que exige este manual) y la guía de manejo arbóreo para el área metropolitana.

- **Inventario Forestal**

El consultor deberá realizar el inventario forestal de los sitios de estudio de intervención; Dicha caracterización del componente forestal se hará para cada uno de los puntos de intervención, teniendo presente realizar el inventario sobre el 100% de los árboles en sitio

El levantamiento de los individuos arbóreos deberá tener como mínimo la siguiente información: ID (número de identificación), nombre común, Nombre científico, hábito, estado fitosanitario y tipo de intervención, conflictos con infraestructura existente, coordenadas geográficas en WGS84 en décimas de grado con seis cifras decimales.

• **Estudio de Conectividad Ecológica**

A partir de la identificación de elementos que puedan hacer parte de una red ecológica potencial o existente, de acuerdo con el Acuerdo 048 de 2014, se deberá establecer la necesidad de hacer estudio de conectividad ecológica estructural.

En caso de ser necesario realizar estudio de Conectividad Ecológica Estructural, de acuerdo con el artículo 44 del Acuerdo 048 de 2014 que adopta el POT del Distrito, este deberá aportar la información relacionada con las métricas del paisaje y los datos de composición vegetal en los términos establecidos por el documento “Lineamientos Técnicos para la Elaboración de Estudios de Conectividad Ecológica en cumplimiento del artículo 44 del Acuerdo 048 de 2014, con base en Criterios y Parámetros establecidos en el POT”.

Así mismo, el contratista deberá realizar la evaluación visual de la integridad ecológica de las quebradas localizadas en el área de influencia del proyecto de acuerdo con el procedimiento establecido en la Guía 1: Caracterización del lugar como base de la construcción sostenible del Área Metropolitana.

• **Fauna**

El contratista deberá realizar y presentar una caracterización de la fauna existente específicos para cada grupo faunístico (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) la cual inicialmente se realizará a partir de revisión de información secundaria.

• **Requerimientos del carácter normativo ambiental**

El contratista deberá realizar un análisis que permita determinar los respectivos trámites ambientales que se deberán adelantar ante la Autoridad Ambiental, derivados del reconocimiento de campo, la información secundaria en contraste con las normas ambientales vigentes. Deberá contemplar los siguientes puntos:

- Restricciones por zonas establecidas como franjas de retiros de cauce
- Restricciones por redes de servicio de energía eléctrica y redes de servicio público
- Zonas de riesgo identificadas acordes a lo establecido en el plan de ordenamiento territorial

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	112 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Zonas de flora que requieren permiso de aprovechamiento
- Zonas de fuentes hídricas que requieran ocupación de cauce
- Estado y uso del suelo acorde a los establecido por el POT

3.23.1.4. Productos para entregar

El consultor, deberá entregar por los sitios de estudio:

Un documento de caracterización ambiental que tenga en cuenta todos los componentes antes descritos y que sirvan al diseñador como criterios y/o condicionantes para la elaboración de sus diseños.

Un documento aprobado por parte de Departamento Administrativo de Planeación del Distrito, en caso tal de que el proyecto se vaya a desarrollar sobre un predio que haga parte de la red de conectividad estructurante, el consultor deberá entregar el estudio de la afectación de la misma de acuerdo a los Lineamientos Técnicos para la Elaboración de Estudios de Conectividad Ecológica en cumplimiento del artículo 44 del Acuerdo 048 de 2014, con base en Criterios y Parámetros establecidos en el POT”.

3.23.1.5. Documentos para tener en cuenta

A continuación, se citan de forma general algunos de los documentos y manuales aplicables a proyectos de Consultoría, que el Contratista deberá tener como referencia para la ejecución del contrato; no obstante, su aplicación será conforme al alcance y/o actividades del contrato a ejecutar:

1. Cartografía de la zona del proyecto.
2. Las Normas Técnicas Colombianas NTC, o en su defecto, con las normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*).
3. Resolución 0312 de 2019, por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.
4. Normatividad y requisitos vigentes en Seguridad y Salud en el Trabajo.
5. Acuerdo 48 de 2014, Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín (hoy Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín) y se dictan otras disposiciones complementarias.
6. Decreto Municipal 1382 de 2014, por medio del cual se acoge la "Guía de Manejo Socioambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública en el Municipio de Medellín (ahora Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín)"
7. Decreto 2119 de 2011. Por medio del cual se reestructura el comité de silvicultura urbana y paisajismo para el Municipio de Medellín (hoy Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín) y se adoptan otras determinaciones.
8. Resolución Metropolitana 2247 de 2018, que adopta el modelo de valoración del árbol urbano.
9. Resolución Metropolitana 2248 de 2018, por la cual se crea el Fondo Verde Metropolitano.
10. Acuerdo Metropolitano 19 de 2017 por el cual se adoptan lineamientos y determinaciones en torno a la gestión del espacio público verde urbano, se crea el Fondo Verde Metropolitano y se reglamenta la reposición por tala autorizada de árboles en el área urbana del Valle de Aburra.
11. Acuerdo 47 de 2015, “Por medio del cual se institucionaliza la estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde en el Municipio de Medellín” (hoy, Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín).

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	113 de 160
Versión No.	2		

20005472

12. Manual de Silvicultura Urbana de Medellín.

3.23.1.6. Identificación y Evaluación de impactos ambientales

La evaluación ambiental se deberá realizar con el equipo interdisciplinario que participó en la determinación de la línea base ambiental y los profesionales que participan de los diseños del proyecto. Se deben identificar, describir y evaluar los posibles impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico que puedan originar las actividades asociadas al proyecto.

La metodología empleada para la valoración de los impactos deberá ser la propuesta por la Guía de Manejo socioambiental para la construcción de obras de infraestructura pública, Decreto 1382 de octubre de 2014.

3.23.1.7. Caracterización ambiental de Impactos

Para evaluar si un impacto es significativo, no es suficiente saber sólo el grado de cambio ambiental, sino que también es necesario conocer otros datos que permitan tipificar el impacto. Al efectuar esta tipificación se deberán exponer los criterios tenidos en cuenta en la caracterización de los impactos. Los atributos ambientales o parámetros para la caracterización de los impactos serán, por lo menos, los siguientes: Clase, Presencia, duración, evolución, magnitud.

El contratista deberá realizar el análisis conjunto de los posibles impactos que genere la construcción del proyecto y revisar las condiciones de ecoeficiencia, resiliencia, servicios ecosistémicos, impactos importantes al medio ambiente, ecosistemas estratégicos, entre otros para generar directrices para ajustar los diseños del proyecto.

3.23.1.8. Productos a entregar

- Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto
- Categorización del Proyecto
- Inversión ambiental del proyecto de acuerdo con la tipología de la obra teniendo en cuenta, plazo, frentes simultáneos, personal estimado a emplear.
- Definición del personal requerido desde el componente ambiental para acompañar la ejecución de las obras.

3.23.2. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA INCORPORAR EN EL DISEÑO DEL PROYECTO.

El consultor deberá seguir los lineamientos estipulados en las guías de la política pública de construcción sostenible del AMVA, Acuerdo Metropolitana 23 de 2015, donde se determinan las siguientes acciones:

- Determinar los criterios de sostenibilidad para el proyecto: El consultor deberá analizar de forma integral la caracterización del ambiente biofísico y social, la identificación y evaluación de impactos ambientales y su valoración económica para definir los criterios de sostenibilidad según los objetivos del proyecto, usos del suelo establecidos en el POT y determinantes biofísicos y sociales identificados.
- Incluir dentro de su diseño criterios de ecoeficiencia: el consultor deberá generar diseños que maximicen la utilización de los recursos y disminuyan los residuos tanto en el proceso

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	114 de 160
Versión No.	2		

20005472

constructivo como en la vida operacional del proyecto. Se deberá diseñar espacios con eficiencia hídrica donde se genere la menor cantidad de escorrentía, se dirija la escorrentía generada para usos alternativos y se diseñen equipos y sistemas de manejo de aguas de poco gasto energético. Se deberá seleccionar, en la medida de lo posible, materiales de construcción con pequeña huella ecológica y con sello ambiental colombiano, se recomienda también evaluar la posibilidad de reciclar material de construcción y suelo resultante de las actividades del mismo proyecto. Los diseños deberán considerar métodos de construcción que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero. Así como concebir un funcionamiento del proyecto con bajos índices de emisión de gases y contaminantes, bajos índices de consumo de energía y bajos índices de riesgo.

- Realizar una evaluación del paisaje del diseño propuesto y propender por el fortalecimiento del paisaje natural y local del sitio a intervenir: El consultor deberá enmarcar y analizar el proyecto en las diferentes escalas de manejo del paisaje propuestas por las Guías de construcción sostenible y por el manual de silvicultura urbana de Medellín. Simular y evaluar el carácter del nuevo paisaje propuesto por el diseño y determinar si se está fortaleciendo el paisaje local y natural del sector. También se deberá evaluar en las escalas del paisaje como se integran las medidas de sostenibilidad evaluadas anteriormente.
- Se deberá evaluar la resiliencia del diseño: el consultor deberá propender por generar un diseño altamente resiliente. Se deberá evaluar la capacidad de nuevo ambiente generado para resistir perturbaciones y volver a recuperar su estado natural, es decir, evaluar la magnitud de las perturbaciones que generarían una afectación irreparable al ambiente generado. Algunas técnicas que maximizan la resiliencia de los diseños son técnicas de estabilización de taludes con sistemas biológicos, estabilización de cauces con diseños biológicos, uso de materiales reciclables, locales y renovables, diseños adecuados para eventos extremos y sistemas de manejo de escorrentía mediante drenajes sostenibles que reproduzca o mantenga el ciclo hidrológico.

Adicionalmente, el consultor deberá tener en cuenta los avances del Plan de Renaturalización que está en proceso de adopción por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y cuyo equipo propone la siguiente ruta:

- Consultar los retos zonales y locales (Plan de Renaturalización)
- Identificar la oferta territorial (infraestructura verde, gris, azul) sobre la que es viable implementar las NBS (Soluciones Basadas en la Naturaleza) consideradas.
- Consultar las tipologías de NBS que responden a esos retos (Plan de Renaturalización)
- Identificar las NBS técnicamente factibles de acuerdo con la naturaleza del proyecto y la disponibilidad de operadores/consultores.
- Identificación de fuentes de financiación y de elementos de sostenibilidad (conurrencia de actores y roles).
- Validar socialmente las NBS idóneas para el proyecto y construir una estrategia de apropiación y monitoreo social de las NBS.
- Planificar y diseñar en detalle la implementación de NBS específicas en el proyecto (considerando el Manual del Espacio Público y el Manual de Silvicultura)
- Implementar las NBS y documentar su estado inicial (línea base) para comunicación pública y posterior monitoreo (medición de impacto).

3.23.2.1. Propuesta del nuevo espacio público verde

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	115 de 160
Versión No.	2		

20005472

El consultor para elaborar el diseño del nuevo espacio público verde deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

La identificación de Corredores Ecológicos, tomando como referencia la red de conectividad estructurante del POT, complementándola y reconfigurándola con elementos del estudio de Conectividad Ecológica Funcional realizado en el año 2019 por la Universidad Nacional de Colombia y el Área Metropolitana del Valle de Aburra, teniendo en cuenta, los modelos de Circuitos Eléctricos y Rutas de Menor Costo de Viaje.

Igualmente se deberán tener cuenta, los Corredores del SIMAP y los espacios públicos existentes y proyectados del Subsistema de Espacio Público, Esparcimiento y Encuentro definido en el Acuerdo 48 de 2014.

Los Corredores Ecológicos y demás elementos identificados para la configuración de la Red de Conectividad Ecológica, a la luz del Acuerdo 41 de 2015 serán prioritarios para intervenir de forma que se conserve, fortalezca y aumenten los entornos naturales.

Los estudios y diseños deben aportar a la configuración de la red ecológica estructural y funcional con análisis de composición florística, diversidad, autoecología de las especies de interés, requerimientos de hábitat, entre otros que se consideren relevantes para la conectividad ecológica funcional

Revisar la cuantificación de los impactos ambientales provocados por el proyecto incluyendo la reducción o pérdida en la provisión de bienes y servicios ambientales, identificados en el estudio de impacto ambiental: El Consultor deberá realizar la propuesta de diseño de los espacios públicos verdes con el objetivo de maximizar los servicios ecosistémicos que preste la zona verde y mitigar los impactos ambientales negativos que genere la construcción y operación del proyecto. En la propuesta de diseño de las zonas verdes se deberá analizar el planteamiento urbanístico para evitar posibles conflictos constructivos, para el efecto deberá evaluar los árboles existentes que permanecerán, las pendientes del terreno y el tamaño y ubicación de las zonas de andenes; deberá también revisar las redes de servicios públicos existentes que permanecerán y las que se construirán con el proyecto.

Identificar áreas potenciales para generar zonas verdes que permitan compensar las áreas verdes transformadas por el proyecto a otros tipos de uso y los servicios ecosistémicos afectados por la intervención. La planeación y diseño de los espacios públicos verdes generados y modificados por el proyecto deberá seguir las pautas de planeación y diseño consignadas en el manual de silvicultura urbana para Medellín (se debe generar todos los documentos de apoyo y soporte que exige este manual) y la guía de manejo arbóreo para el área metropolitana y el manual del espacio público (MEP), así como respetar todas las condiciones establecidas en el Acuerdo 48 de 2014 (POT).

Además de las pautas consignadas en los manuales mencionados deberán seguirse las siguientes pautas:

- Las zonas verdes generadas y/o modificadas deberán no solo compensar los metros cuadrados de área verde sino mitigar los impactos ambientales negativos generados tanto durante la construcción del proyecto como durante su funcionamiento.
- Se deberán diseñar las zonas verdes en términos de los servicios ecosistémicos que se vayan a prestar de forma que se incremente la calidad de los espacios públicos verdes generados por el proyecto de infraestructura.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	116 de 160
Versión No.	2		

20005472

- El diseño de las zonas verdes dentro del proyecto deberá estar priorizado por la conectividad ecológica dentro de la red estructurante del municipio, teniendo en cuenta los estudios que paralelamente al desarrollo de esta consultoría adelanta la Secretaría de Medio Ambiente.
- Se deberá proyectar la talla final y las características físicas de los árboles propuestos, así como la densidad de siembra de acuerdo con los diseños, de forma que permitan mitigar los impactos negativos que genera la construcción y que garantice la prestación de los servicios ecosistémicos calculados que prestará la zona verde diseñada.
- El diseño y la planificación de las zonas verdes generadas y modificadas por el proyecto deberá implementar una mirada ecosistémica integrando los componentes natural, social, cultural y económico para asegurar la sostenibilidad en el tiempo de los espacios generados, para el efecto se deberá seguir los lineamientos consignados en las guías de la política de construcción sostenible del AMVA. Mínimo se deberá generar zonas verdes para hacer una compensación futura 1:1 en el área de influencia directa del proyecto.
- Deberá tener en cuenta las distancias a las luminarias (nunca un árbol se ubicará debajo de una luminaria), la localización de los semáforos, la longitud de las visuales en las esquinas, los pasos peatonales, los teléfonos públicos, las y los demás elementos del amoblamiento urbano.
- El diseño de las zonas verdes deberá ofrecer condiciones de habitabilidad tanto para los usuarios como para la fauna identificada en el sector
- Para garantizar el establecimiento y la conservación de los árboles y de las zonas verdes, se deberán diseñar sistemas de protección contra el vandalismo y los malos usos que se puedan llegar a dar.
- El consultor deberá en lo posible no proponer el establecimiento de contenedores de raíces, su diseño deberá propender por generar zonas verdes corridas, amplias y que limiten lo menos posible el desarrollo de los árboles.
- La selección de las especies deberá obedecer a las características necesarias para proveer los servicios ecosistémicos propuestos. Se deberá propender por realizar una selección de especies altamente diversa, no se podrá generar una dominancia específica para una especie de más del 10%. Las especies seleccionadas deberán ser nativas, en lo posible propias de la zona de vida donde vayan a ser plantadas y altamente resistentes a perturbaciones urbanas.
- En las zonas verdes deberán estar integradas al sistema de manejo de aguas lluvia del área del proyecto, permitiendo simular el ciclo natural del agua, maximizando el agua infiltrada y percolada por la zona verde y evitando que este porcentaje de agua llegue a los sumideros.

3.23.2.2. Caracterización del espacio público verde generado con el proyecto

El Consultor deberá realizar una caracterización de las zonas verdes que generará el proyecto. Para el efecto deberá cuantificar los metros cuadrados de área verde contemplada en el diseño del proyecto, área de vías, área de andenes, área de parque u otros pisos duros.

El consultor deberá estimar el cambio en los índices de espacio público verde por habitante en área de influencia directa e indirecta del proyecto, índice de espacio público efectivo por habitante, índices de accesibilidad, número de árboles por habitante, estimación de los servicios ecosistémicos prestados por las zonas verdes diseñadas.

Igualmente, el consultor deberá, presentar el presupuesto estimado para el manejo del espacio público verde, el paisajismo y la arborización. El Consultor deberá incluir en el presupuesto de obra

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	117 de 160
Versión No.	2		

20005472

todas las actividades identificadas en el proyecto como necesarias para el manejo del espacio público verde antes y después del mismo.

3.23.2.3. Productos para entregar

Los productos entregar por los sitios de estudio son:

- Registro fotográfico de los árboles afectados por la intervención, algunas panorámicas de las zonas verdes. Este archivo deberá entregarse con la respectiva localización y con un índice de ubicación.
- Plano con la vegetación antes del proyecto.
- Especificaciones técnicas para la ejecución y control del componente vegetal durante la ejecución del proyecto, en las cuales se resalten las particularidades propias del proyecto.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos que se generen.

3.23.2.4. Competencia del personal

El profesional especialista encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.23.2.5. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Elaboración de caracterización ambiental del proyecto con base en información secundaria y primaria producida en esta misma consultoría. Enmarcada en el Acuerdo Metropolitano 23 del 27 de noviembre de 2015, por medio del cual se adopta la política pública de construcción sostenible, específicamente en la guía 1 denominada caracterización del lugar como base de la construcción sostenible y valoración ambiental de impactos de acuerdo a la Guía de manejo socio ambiental. Ver especificaciones técnicas.	Unidad	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR
Elaboración de estudios de conectividad ecológica en cumplimiento del artículo 44 del Acuerdo 48 de 2014, con base en criterios y parámetros establecidos en el POT. Ver lineamientos técnicos para la elaboración de estudios de conectividad ecológica en cumplimiento del artículo 44 del acuerdo 048 de 2014.	Unidad	Los profesionales que realizará esta actividad deberán cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.23.2.6. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	118 de 160
Versión No.	2		

20005472

estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

3.24. IMPLEMENTACION DEL COMPONENTE SOCIAL

3.24.1. Alcance:

El alcance del componente social para efectos de la presente Consultoría discrimina las actividades y productos que se espera, sean desarrollados por el Consultor.

Como principio orientador de este componente, el Consultor, agotará una línea de intervención participativa, que incluya a los diferentes actores sociales – integrantes y/o representantes de los sectores cultural, gremial, comercial, educativo, religioso, JAL y JAC y moradores que permita recoger las principales expectativas e imaginarios de la comunidad del Área de Influencia Directa (AID) frente a los estudios y diseños.

Igualmente, deberá coordinar con las demás entidades del orden distrital las diferentes acciones que permitan la identificación, prevención, mitigación y control de problemáticas y/o situaciones que afecten el normal desarrollo del objeto contractual y la futura construcción de la infraestructura.

3.24.2. Documentos de referencia

El documento de referencia que el Contratista deberá tener en cuenta para la ejecución de la actividad es:

- La Guía de Manejo socio ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública de la Alcaldía de Medellín.

3.24.3. Ejecución de actividades:

Las actividades a realizar en los sitios de estudio de esta consultaría son:

- Recorridos de identificación
- Información y divulgación del alcance del contrato y validación de los diseños con la comunidad.
- Diagnóstico social del entorno físico-espacial.
- Desarrollo e implementación de la Política Pública de Protección a Moradores, Actividades Económicas y Productivas.
- Propuesta de estrategia(s) de intervención de acuerdo a los elementos encontrados en los puntos anteriores.
- La valoración de los impactos y calificación del riesgo social (CRS) para la etapa constructiva

3.24.3.1. Recorridos de identificación.

El profesional social del Consultor deberá realizar recorridos preliminares a los sitios de estudio, con el fin de conocer e identificar los puntos de referencia del sector, además de generar los primeros acercamientos con la comunidad.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	119 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.24.3.2. Información y divulgación del alcance del contrato y validación con comunidad.

El profesional social del Consultor deberá realizar las reuniones informativas que permitan una oportuna y eficaz divulgación del alcance de la consultoría, así como la devolución de los diseños resultantes.

3.24.3.3. Diagnóstico social

El Consultor, deberá desarrollar el diagnóstico social de las diferentes condiciones existentes en los sectores de estudio, para ello deberá realizar la revisión documental de la información existente sobre las dimensiones propuestas. Esta actividad de revisión documental se realizará con información institucional y/o de terceros validados.

El ejecutante del contrato de Consultoría entregará el análisis de las condiciones del área de influencia sobre las siguientes dimensiones:

3.24.3.4. Sociodemográfica

- Identificación del barrio o de la unidad residencial (UR).
- Proceso de poblamiento y proceso de conformación del barrio (historia, año de fundación, organizaciones que incidieron en su creación etc.).
- Estrato Socioeconómico.
- División política/ barrios del área de influencia del proyecto
- Total de habitantes por barrio
- Total de habitantes área de influencia
- Características demográficas del barrio o UR (cantidad de población e identificación de población desplazada)
- Identificación de los medios de comunicación apropiados para la comunidad residente y usuaria del barrio.

3.24.3.5. Vivienda

- Total de viviendas
- Total y promedio de habitantes por vivienda
- Identificación del tipo de tenencia predominante en el barrio o UR
- Número de viviendas afectadas por adquisición predial de acuerdo al proyecto.
- Ingreso como renta producto de vivienda en arriendo – se trabajará con el valor promedio del canon de arrendamiento en el sector-.
- Vehículos por vivienda

3.24.3.6. Economía de la zona

Se deberán determinar las características económicas de la zona analizando, como mínimo los siguientes aspectos:

- Tipología de actividades económicas.
- Total, de actividades económicas por tipología.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	120 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Tipología predominante.
- Volumen de clientes por día, semana, mes y año.
- Procedencia de clientes.
- Total, de actividades económicas formales e informales.
- Tipo y nivel de ingreso de propietarios de la actividad económica que habiten en la zona de influencia.
- Relación de la actividad comercial con el espacio público – Dependencia.
- Atributos de la zona para el desarrollo de su actividad.
- Inventario de ventas informales.

3.24.3.7. Socio – cultural

La Consultoría contratada dará cuenta de las relaciones existentes en el sector con la utilización del espacio público, los conflictos de orden social, cultural, ambiental y económicos latentes o manifiestos en la zona de influencia directa.

Teniendo en cuenta las características socioculturales de la zona, el Consultor deberá definir las diferentes estrategias con el fin de lograr un acercamiento efectivo con la comunidad ubicada en el área del proyecto

Se deberán establecer los posibles equipamientos afectados con la futura construcción y operación del proyecto y determinar las actividades que se realizarán para su tratamiento, de acuerdo con la normatividad y los lineamientos de las entidades relacionadas con el manejo de los mismos.

3.24.3.8. Organización social y comunitaria

Se deberán identificar las organizaciones sociales, comunitarias, y gremiales que podrían tener injerencia en el planteamiento del proyecto, igualmente se diagnosticará el tipo de organización, sus líneas de acción, trabajo en red entre ellas y la respectiva base datos.

3.24.3.9. Presencia institucional

Se identificará el portafolio de programas, servicios y equipamientos de las entidades de orden distrital y el público usuario de este.

El Consultor, deberá identificar las instituciones públicas, describir la capacidad institucional para atender las condiciones actuales de su población y su capacidad de intervención ante situaciones que pueden ser derivadas de la ejecución del proyecto.

Se indagará por la presencia de organizaciones privadas como gremios, corporaciones entre otras, con el propósito de conocer cuál es su importancia e incidencia en el territorio, teniendo en cuenta el tiempo de permanencia en la zona, proyectos ejecutados o ejecución y población beneficiada.

3.24.4. Política Pública de Protección a Moradores, Actividades Económicas y productivas

El consultor debe dar aplicación a lo dispuesto en la Política Pública de Protección a Moradores y Actividades Económicas y Productivas, en lo establecido en el Acuerdo No. 145 de 2019 y decreto 0818 de 2021, los instrumentos y anexos aprobados y vigentes a la fecha.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	121 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.24.5. Estrategias de Intervención.

Con los insumos obtenidos en el diagnóstico social se procederá por parte del consultor a establecer las estrategias de intervención general y/o específica para cada dimensión y aspecto propuesto en el componente social. Estas estrategias estarán complementadas por el portafolio de servicios de la entidad del orden distrital que le competa su actuación; el consultor deberá vincular de manera temprana en la identificación, prevención, mitigación y control a cada dependencia de la administración distrital que llegue a requerirse.

3.24.6. Valoración de impactos sociales y Calificación del Riesgo Social –CRS-.

Se deberá recopilar toda la información que se considere necesaria para elaborar la evaluación, valoración, calificación y clasificación social del proyecto de acuerdo a la metodología Arboleda que propone la Guía de Manejo socio ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública de la Alcaldía de Medellín.

3.24.7. Funciones actividades personal social

El personal social deberá presentar un cronograma de actividades al inicio del contrato en consonancia con el cronograma general del contrato de consultoría.

Las funciones del personal social serán mínimamente las siguientes:

- Implementar las exigencias contenidas en la Guía de Manejo Socio ambiental para este tipo de contrato.
- Elaboración de herramientas comunicativas y de acercamiento a la comunidad como: volantes, archivo fotográfico y de prensa y levantamiento de actas de vecindad en caso de ser necesario para el estudio de consultoría.
- Convocar, preparar y moderar las reuniones de atención a ciudadanos informativas, inicio y de devolución de información del contrato, así como los demás espacios de encuentro con la comunidad.
- Capacitar al personal encargado del diligenciamiento de las fichas socio económicas (censo).
- Preparar, producir y distribuir las diferentes piezas comunicacionales que demande el desarrollo del contrato y/o que se indiquen por la Secretaría de Infraestructura Física para su distribución se diligenciará el formato de control de entrega.
- Divulgar e informar sobre las intervenciones y actividades que alteren la cotidianidad del público del área de influencia del contrato.
- Diligenciar las actas de reunión, listados de asistencia, formato de control de entrega de piezas, formatos de visita y demás formatos que indique la Secretaría de Infraestructura Física.
- Realizar recorridos de reconocimiento sociales sobre sitios y aspectos críticos, identificando problemas y potencialidades, presentando el respectivo informe.
- Realizar la recepción y seguimiento a las PQRS
- Atender y dar curso al área correspondiente de la consultoría, sobre la interposición de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de información de la comunidad de directa e indirecta influencia del proyecto.
- Establecer contacto con las dependencias de la Administración Distrital y las demás que llegasen a requerirse durante el desarrollo del contrato.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	122 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Generar y actualizar las bases de datos de los actores involucrados para el presente contrato, esta debe incluir organizaciones sociales y comunitarias, comerciantes, instituciones educativas, grupos o agremiaciones que desarrollen sus actividades sociales, culturales o ecológicas en el sector.
- Orientar e interpretar el censo a las unidades sociales y económicas.
- Participar activamente de las reuniones solicitadas por la comunidad y la Secretaría de Infraestructura Física.
- Atender oportunamente las solicitudes demandadas por la supervisión o la Secretaría de Infraestructura Física.
- Rendir informes de acuerdo al cronograma establecido.
- Elaborar valoración de impactos sociales y propuesta de PASAO.
- Las demás que sean inherentes al cargo y/o que por razones del contrato deban asumirse.

3.24.8. Aprobaciones necesarias

- El Contratista deberá obtener la aprobación de los informes generado del equipo de supervisión de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.24.9. Productos que entregará el Contratista

A continuación, se describen los productos, requisitos mínimos para su desarrollo y su periodicidad de entrega

PRODUCTO	CONDICIONES	EVIDENCIA	PERIODICIDAD DE ENTREGA
Plan de trabajo y cronograma de actividades	Discriminar las actividades, recursos, públicos y tiempos requeridos	Documento	Primer mes
Información y divulgación y validación con comunidad	Divulgación el alcance del contrato. Proceso inclusivo de participación. Puesta en escena de intercambio de saberes y expectativas	Invitación convocatoria Listas de asistencia Actas Presentación Documento que sistematice la experiencia	De acuerdo al cronograma
Diagnóstico social	Desarrollo de cada una de las dimensiones	Documento	De acuerdo al cronograma
Desarrollo e implementación de Política Pública de Protección a Moradores, actividades económicas y productivas y PPPMAEP-	Conforme a lo dispuesto en el Protocolo de protección a moradores, actividades económicas y productivas en el escenario de obras de infraestructura	Documento independiente por cada producto que aplique de la política.	De acuerdo al cronograma
Propuesta(s) de Estrategias de	Propuesta de intervención de acuerdo a cada	Documento que consigne la(s)	De acuerdo al

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	123 de 160
Versión No.	2		

20005472

PRODUCTO	CONDICIONES	EVIDENCIA	PERIODICIDAD DE ENTREGA
intervención	problemática identificada	estrategia(s) de intervención	cronograma
Proyección de Valoración de Impactos Sociales y Calificación del Riesgo Social –CRS	Aplicación de la Metodología Arboleda	Documento con la CRS	De acuerdo al cronograma

- **Formatos, Anexos y evidencias:** Se deberán entregar en originales las actas de reunión, listados de asistencia, formato de control formatos de visita, actas de reunión, PQRS, piezas comunicacionales, registro fotográfico y demás documentos generados en la ejecución del contrato.
- Base de datos de actores.
- Presentación de tablas, gráficos y cuadros ilustrativos.
- Los productos deben ser aprobados por la interventoría

3.24.10. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos (Guía Socio-ambiental) para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.24.11. Medida de pago

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Profesional Social	Meses	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.24.12. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

Es importante precisar que esta guía normativa propone el manejo de aspectos sociales de cada uno de los proyectos cuyas características son diversas dada la complejidad, el impacto y afectación desde la fase inicial y así garantizar que las intervenciones sean sostenibles y respondan a las necesidades y expectativas de las comunidades a impactar, por lo tanto se requiere la incorporación de cada aspecto en la fase de consultoría contemplando medidas de mitigación para las posibles afectaciones a los habitantes de los territorios o zonas por intervenir.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	124 de 160
Versión No.	2		

20005472

3.25. CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y OTROS

3.25.1. Alcance

El alcance de las actividades a ejecutar por el profesional presupuestador en las diferentes fases de los estudios y diseños, se define en este anexo técnico numeral 6.6, teniendo en cuenta las fases de los estudios y diseños de esta consultoría.

El Consultor deberá definir el AU aplicable, analizar los precios unitarios, calcular las cantidades de obra, elaborar el presupuesto, programar la construcción de la obra diseñada, preparar el flujo de fondos y las especificaciones técnicas del proyecto diseñado; por cada uno de los sitios de estudio.

3.25.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Información sobre salarios, precios de materiales, tarifas de equipos y rendimientos de construcción.

3.25.3. Ejecución del trabajo

3.25.3.1. Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU): Por cada sitio de estudio

El Consultor deberá definir los porcentajes de administración, imprevistos y utilidades con el grado de detalle que le exija la Secretaría de Infraestructura Física. En general, los costos de administración deberán corresponder a los siguientes rubros:

- Personal técnico (ingenieros, arquitectos, tecnólogos, comisión de topografía, etc.).
- Personal administrativo no incluido en los precios unitarios (secretaria, almacenista, almacenista, conductor, celador, etc.).
- Instalaciones provisionales, con dotación y servicios públicos.
- Sistemas de cómputo y comunicación.
- Vehículos.
- Papelería.
- Ensayos de laboratorio.}
- Manejo ambiental.
- Recargo por horas extras y festivas.
- Gastos de legalización del contrato (pólizas, publicación en la Gaceta, etc.).
- Impuestos y contribuciones de todo tipo.
- Valla contractual.

3.25.3.2. Precios unitarios (APUs): Por cada sitio de estudio

El Consultor definirá los precios unitarios mediante un análisis detallado de los componentes del precio (mano de obra, materiales y equipos) y del AIU (administración, imprevistos y utilidades), además de las especificaciones técnicas. En el análisis de precios unitarios se procederá en la siguiente forma:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	125 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Se deberán tener en cuenta las condiciones de la región en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción y demás aspectos que puedan influir en el monto final de los precios unitarios.
- La unidad de medida deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.
- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación.
- Los precios de los materiales deberán corresponder a valores actualizados que incluyan los fletes hasta el sitio de la obra. Para los materiales que se incorporen a la obra, se deberán incluir los desperdicios.
- Solamente habrá pago por separado para transportes de materiales provenientes de excavación de cortes y préstamos.
- En la mano de obra se deberán considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine el tiempo óptimo de ejecución. En la determinación de los costos indirectos, para cada uno de los rubros de administración, imprevistos y utilidades se deberá determinar su porcentaje teniendo en cuenta las condiciones de la zona y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento. Se deberá incluir como costo de administración el costo en que incurrirá el contratista de obra por el manejo ambiental durante la construcción.
- Los nombres de los ítems deberán coincidir con los del listado de la Secretaría de Infraestructura Física.
- Para los ítems nuevos se definirá el nombre de acuerdo con la Secretaría de Infraestructura Física.
- de la unidad del ítem considerado.

El análisis de precios unitarios elaborado por el consultor deberá ser presentado en los formatos que defina la Entidad para que sean compatibles y puedan ser cargados en el aplicativo OPUS del Distrito.

3.25.3.3. Cantidades de obra, por cada sitio de estudio

El Consultor deberá calcular todas las cantidades de obra con base en los diseños aprobados.

3.25.3.4. Presupuesto por cada sitio de estudio

El Consultor deberá preparar un presupuesto con base en las cantidades de obra calculadas y los precios unitarios definidos. El presupuesto deberá hacerse por sitio de estudio, y deberá contener lo siguiente: número y nombre del ítem, unidad de medida, cantidad de obra, precio unitario y valor total. Tener presente los posibles reajustes por cambio de año.

3.25.3.5. Programa de construcción por cada sitio de estudio

El Consultor deberá preparar un programa de construcción de la obra diseñada para lo cual utilizará el programa Project de Microsoft última versión. Para la elaboración del programa, se deberán suponer rendimientos normales, pero se deberá tener en cuenta que estos rendimientos se pueden ver afectados por las condiciones en que se construirá la obra. Las actividades del programa

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	126 de 160
Versión No.	2		

20005472

deberán tener una relación clara con los ítems de la lista de cantidades, para facilitar la elaboración del flujo de fondos.

3.25.3.6. Flujo de caja por cada sitio de estudio

Con base en el programa de construcción y el presupuesto, el Consultor deberá elaborar un flujo de caja que le permita a la Secretaría de Infraestructura Física programar las inversiones durante el período de construcción. Para realizar este trabajo deberá definir la forma de distribuir en el tiempo el costo de cada una de las actividades que aparecen en el programa de construcción.

3.25.3.7. Especificaciones técnicas por cada sitio de estudio

El Consultor deberá preparar las especificaciones técnicas del diseño elaborado al detalle, debe contener: el tipo de material, las especificaciones técnicas y de construcción del material propuesto y la medida de pago.

3.25.4. Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de las cantidades de obra, de los precios unitarios, del presupuesto, del programa de construcción y del flujo de fondos de la interventoría y el recibo a satisfacción de la Secretaría de Infraestructura Física.

3.25.5. Productos que entregará el Consultor

- Memorias del cálculo de las cantidades de obra.
- Memorias del cálculo del AIU.
- Análisis de precios unitarios para todos los ítems de la lista de cantidades de obra.
- Presupuesto de obra.
- Especificaciones técnicas de construcción, materiales y demás que se requieran.
- Programa de construcción con soporte de los rendimientos y duraciones empleados.
- Flujo de fondos con soporte de las distribuciones de costos utilizadas.
- Archivos digitales de todos los documentos generados.

3.25.6. Competencias del personal

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.25.7. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Profesional Social	Meses	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	127 de 160
Versión No.	2		

20005472

		DEL CONSULTOR
--	--	---------------

3.25.8. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

3.26. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM

3.26.1. Alcance

El contratista deberá implementar la metodología BIM en el desarrollo y ejecución de la consultoría, aplicando las directrices establecidas para el modelado en las tres (3) fases de los estudios y diseños.

Previo al inicio de actividades, el contratista deberá elaborar y presentar el BEP (Plan de Ejecución BIM), en el cual se definan los niveles de información y la forma en que será entregada la información. Este documento será sometido a aprobación de la interventoría y requerirá visto bueno del supervisor del contrato.

El BEP establecerá el alcance de la metodología BIM en el proyecto, así como las acciones, procedimientos y protocolos que deberá cumplir el contratista de consultoría para garantizar una correcta implementación y un adecuado flujo de información entre las partes.

3.26.2. Ejecución del trabajo

Los principios fundamentales de la aplicación del Protocolo BIM son los siguientes:

El Contratista deberá modelar, mediante un software BIM, los cuales emplean la metodología BIM (Building Information Modeling), o en su defecto en softwares compatibles que exporten en formato IFC, los diseños de las diferentes especialidades que hacen parte de su alcance, para garantizar que el funcionamiento y la construcción de las redes, la estructura, y demás componentes del proyecto, no interfieren entre sí.

Se deben hacer informes de coordinación de todas las disciplinas, por medio del modelo federado en donde se evidencie que no existan colisiones, el Contratista con la interventoría deberá definir los ajustes de diseños con el objetivo de que se eliminen las colisiones e inconsistencias, entre las diferentes redes, la estructura y la infraestructura y de este modo se reduzcan al máximo los inconvenientes durante la etapa de construcción.

Se entenderá por modelado de información BIM, el modelado de todos los elementos en tercera dimensión (3D) de acuerdo al LOD especificado (Nivel de detalle), que incluyan sus relaciones espaciales propias y con otros elementos, en términos de ancho, largo y altura, buscando fomentar la eficiencia y la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información, gráfica. Toda esta información estará especificada en el BEP

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	128 de 160
Versión No.	2		

20005472

El protocolo aquí desarrollado es de estricto cumplimiento y debe de ser socializado al momento de su entrega dentro de los plazos pactados.

Para este proyecto en específico se requiere un LOD 300 (nivel de detalle) Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto. Sin incluir información no gráfica.

Debe tener el modelado las redes con sus diámetros y pendientes, su ubicación con precisión en el espacio en relación a la rasante de vía. Los componentes pueden ser modelos genéricos que cumplan con la volumetría del accesorio y el espacio que ocupa; se debe tener modelada la superficie del corredor con su rasante y niveles reales, el objetivo de este modelo BIM es obtener la detección de colisiones para proponer solución.

Es necesario marcar unas pautas adicionales y recomendaciones en el modelado de los diferentes sistemas.

- Origen: es fundamental conservar siempre el mismo origen en cada modelo, así, cuando se haga la integración de estos, todos se ubiquen en el mismo lugar.
- Niveles, rasantes: Es fundamental considerar estos elementos como constantes en todos los modelos; a raíz de esto es necesario definir los niveles constructivos como los únicos a los cuales se van a asociar todos los elementos de modelo; de esta manera se podrán realizar análisis de colisiones discriminados por niveles. Esto es, el equipo de diseño definirá los niveles, y todos los diseñadores deberán asociar a éstos los elementos modelados.
- Referencias: Los modelos de infraestructura y estructurales deben estar presentes a manera de links o vínculos durante el modelado de cada red, con el fin de, minimizar al máximo inconsistencias y colisiones con estructura e infraestructura, esto con el fin de tener como referencia los elementos constructivos del entorno mientras se modela la red.

3.26.3. Productos que entregará el Consultor

Requerimientos de entrega del modelo.

- Archivos definitivos: Son aquellos que serán entregados a la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, dichos modelos deberán estar limpios de archivos de AutoCAD y links o softwares utilizados, solo deben contener los elementos correspondientes a cada diseño (Estructura, infraestructura, Eléctrico, Hidráulico, Mecánico, Gas, etc.)
- Archivos completos: Es necesario que se haga entrega a la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, archivos completos, es decir, si por algún motivo se decidió que es necesaria la modelación de un nuevo espacio dentro del proyecto, dicho espacio debe modelarse dentro del modelo general, no como un modelo aislado que luego se anexara a manera de link al modelo del grupo específico.
- Archivo federado: Son aquellos que serán entregados a la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, en donde el origen de todas las referencias están coordinadas.

Se generarán por parte del Contratista un informe semanal de avance del modelado a medida que se avanza en la verificación de los diseños, dicho informe y con base en los datos obtenidos, permitirá que los modelos estén actualizados de acuerdo con los ajustes realizados a través de las reuniones o cuando sean necesarios.

3.26.4. Competencias del personal

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	129 de 160
Versión No.	2		

20005472

Los profesionales encargados de realizar los trabajos deberán tener la idoneidad y experiencia exigida en la normatividad y reglamentos para la correcta ejecución y trámite de aprobación de los productos a entregar.

3.26.5. Medida

Los trabajos cubiertos por esta sección se medirán para pago de la siguiente manera:

Descripción	Unidad de medida	Observación
Director de consultoría/ coordinador BIM	Meses	El profesional que realizará esta actividad deberá cumplir con los requisitos definidos en el numeral 8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

3.26.6. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

3.27. MEDICION E IMPRESIÓN DE INFORMES Y PLANOS

3.27.1. Alcance:

El Contratista, para el cumplimiento del alcance de esta Consultoría, deberá realizar la entrega completa y en condiciones de calidad, oportunidad y pertinencia de todos y cada uno de los productos que, técnicamente sean requeridos, de conformidad con la experticia de la labor contratada, y de acuerdo con lo que las reglas de la experiencia y la sana crítica definan como un producto propio de la actividad, no obstante, lo anterior se define más adelante un listado de productos a entregar en cada informe.

De todos los estudios y diseños se deben presentar informes, impresión de los planos y medios magnéticos, de acuerdo al tipo de estudio o diseño elaborado, cumpliendo las exigencias estipuladas en el presente documento.

3.27.2. Documentos de referencia

Los documentos de referencia que el Consultor deberá tener en cuenta son los siguientes:

- Todos los estudios y diseños elaborados en la presente consultoría
- Formatos entregados por La Secretaría de Infraestructura Física para la elaboración de los informes parciales y el informe final

3.27.3. Aprobaciones necesarias

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	130 de 160
Versión No.	2		

20005472

El Consultor deberá obtener la aprobación de los informes, planos y medios magnéticos por parte de la interventoría y la Secretaría de Infraestructura Física.

3.27.4. Productos que entregará el Consultor

El consultor, deberá entregar los siguientes informes:

- **Informes parciales (mensual):** Para los informes parciales, la Secretaría de Infraestructura Física, suministrar el formato de la información que debe contener dichos informes. Los cuales deben ser lo más detallados posible con la información técnica, administrativa, financiera y jurídica de lo ejecutado el mes anterior. Dicho informe debe ser aprobado por la interventoría y el recibo a satisfacción del supervisor del contrato para proceder al pago del acta parcial. Este informe se entregará de forma física y digital.

Se deberá entregar un original y una copia de cada informe presentado junto con sus anexos.

- **Informe final para a liquidación del contrato:** Es un compendio de todas las actividades ejecutadas en el contrato. Debe estar revisado, aprobado y debidamente firmado por los directores de la consultoría y de la interventoría. Debe contener el desarrollo de los componentes técnicos, administrativo, financiero, jurídico, social, ambiental y de SST, con todos los soportes requeridos en un informe final de liquidación.

En resumen, el informe final deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Alcance del estudio
- Descripción general del proyecto sobre el cual se realiza el estudio.
- Antecedentes.
- Investigación previa y metodología de trabajo para el levantamiento topográfico y los estudios de suelos
- Informe y memorias de cálculo del levantamiento topográfico
- Procedimientos y aprobación del amarre a la red geodésica.
- Investigaciones a las redes de servicios públicos
- Investigaciones de coberturas de las fuentes hídricas
- Marco geológico-geotécnico.
- Localización de los puntos donde se realizarán los estudios
- Descripción de los trabajos de campo realizados.
- Equipos empleados para los estudios
- Delimitación geométrica del área de estudio
- Esquema o plano detallado de los sitios en donde se están haciendo los trabajos de campo; obtener las coordenadas de localización de cada una de las exploraciones, expresadas en coordenadas geográficas y las correspondientes cotas en msnm, amarradas a la cartografía.
- Registro fotográfico de los trabajos realizados (levantamiento topográfico, investigaciones, estudios de suelos y estudio de patología y vulnerabilidad sísmica)
- Trabajos de laboratorio realizados.
- Distribución y caracterización de las diferentes unidades geotécnicas (espesores, extensión, identificación litológica.
- Situación del nivel freático.
- Determinación de los parámetros de resistencia al corte del suelo.
- Lectura, análisis y conclusiones de la actividad de instrumentación (inclinómetro)
- Memorias de los análisis realizados.
- Memorias de diseños geotécnicos y justificación de los criterios adoptados

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	131 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Diseño geotécnico y estructural definitivo y al detalle
- Interpretación y resultados
- Estudio hidrológico
- Memorias de diseños hidráulico y justificación de los criterios adoptados
- Diseño hidráulico y estructural definitivo y al detalle
- Interpretación y resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones para el proceso de excavaciones
- Diseño vial – puente (diseño geométrico y estructural al detalle)
- Diseño estructural de muro de contención en caso de requerirse
- Recomendaciones para el diseño de las cimentaciones nuevas, del reforzamiento de las cimentaciones existentes y obras de estabilización.
- Recomendaciones del proceso constructivo de cimentaciones nuevas, reforzamiento de cimentaciones existentes y muros de contención, obras de estabilidad y obras complementarias
- Diseño urbanístico y paisajístico al detalle de la vía
- Diseño de redes de servicios públicos húmedas y secas
- Cálculo de cantidades de obra, presupuesto y otros
- Recomendaciones o procesos constructivos generales.
- Bibliografía
- Anexos

Anexos del Informe deberán incluir lo siguiente:

- Plano de los levantamientos topográficos realizados.
- Carteras topográficas
- Memorias de cálculo
- Plano de Ubicación de Perforaciones.
- Registros de perforaciones en limpio con la interpretación geológica de la información obtenida.
- Cortes estratigráficos de sondeos con caracterización geológico – geotécnica.
- Documentación gráfica y fotográfica.
- Resultado de los ensayos de laboratorio.
- Memorias de cálculo de:
 - Correcciones ensayo SPT.
 - Correlaciones del ensayo SPT para obtención parámetros de resistencia al corte.
 - Cálculo de cimentación por método de reconocida validez.
 - Cálculo de Asentamientos.
 - Cálculos de coeficientes de balasto.
 - Análisis de resistencia lateral en pilas perforadas por un método de reconocida validez
- Diseños (Planos)

Una vez realizado los análisis y definido el tipo de obras a construir se debe incluir también en este informe las conclusiones, recomendaciones y los diseños definitivos y al detalle. Además, las memorias de cálculo y los planos.

Adicional a lo anterior, el informe final deberá contener: la información administrativa (certificación por cada mes laborado del pago de los salarios, el pago de los aportes a la seguridad social y parafiscales del personal que laboró en este contrato y el seguimiento al programa de trabajo), contable, financiera, social, ambiental y de sst y cualquier otro información que le sea solicitada por el supervisor designado por la Secretaría de

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	132 de 160
Versión No.	2		

20005472

Suministros y Servicios del Distrito de Ciencia, Tecnología e innovación de Medellín con relación al contrato.

El informe final, se deberán entregar en medio físico (original y tres (3) copias) y en digital en formato Word, compatible con todas las versiones de Windows y una versión en formato pdf, en donde se incluya anexos: planos y/o esquemas, resultados, procesamiento de datos (para Vp y Vs), memorias de cálculo, recomendaciones y conclusiones respectivas.

Para la elaboración de planos, la Secretaría de Infraestructura Física, suministrará las directrices de cómo se debe elaborar (dibujar) los planos, como se debe imprimir y como se debe guardar la información en digital; igualmente, en este documento se dan las indicaciones para ello.

NOTA: Los documentos que se produzcan en desarrollo del contrato, deberán proporcionar información clara, completa, actualizada, aplicable y verificable en forma sencilla sin redundancias.

3.27.5. Medida de pago

Descripción	Unidad de medida
EDICIÓN E IMPRESIÓN DE INFORMES Y PLANOS	
Informe de avance (mensual). Incluye componente técnico, administrativo, financiero jurídico y social. Conclusiones, registro fotográfico. Este informe se entrega una vez obtenga la aprobación del supervisor. Formato entregado por supervisor	Unidad
Informe final para la liquidación del contrato: Edición e impresión de mínimo tres (3), incluye planos y CD. El informe debe incluir: procedimientos, criterios, memorias de cálculo, registro fotográfico, planos, videos y todo lo necesario para un informe detallado Lo anterior, siguiendo con los requerimientos descritos en el Anexo 1 de las especificaciones técnicas). Este informe debe contener: componente técnico (por cada sitio de estudio), componentes administrativo, financiero, jurídico, social, ambiental y de SST. Debe estar revisado y aprobado por la interventoría y recibido a satisfacción por el supervisor. Debe contener la información de todos los estudios y diseños de los sitios de estudio objeto de esta consultoría. Se entrega 3 informes por cada sitio de estudio.	Unidad

3.27.6. Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor, será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 5. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

3.28. RESUMEN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS POR FRENTE

A continuación, se discrimina por sitio de estudio los estudios y diseños a realizar:

Ver Anexo - Actividades técnicas a realizar por frentes

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	133 de 160
Versión No.	2		

20005472

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.

En atención a la naturaleza del contrato y las aprobaciones de terceros que son requeridas para la entrega y recibo a satisfacción de varias de las actividades de los estudios y diseños (ver numeral 4), el plazo del contrato estará supeditado a dichas aprobaciones, así las cosas, para casos en que sea requerido, previa revisión de la supervisión con la respectiva aprobación de la Entidad podrá suspenderse el contrato hasta el recibo de las aprobaciones requeridas.

5. FORMA DE PAGO

El Distrito Especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín realizará pagos parciales mensuales, por el sistema de precios unitarios el componente *B - Otros Costos directos* y mediante el reembolso de los costos directos de los sueldos ofertados del personal profesional y técnico definido en el componente *A - Costos directos de personal* de la propuesta, que hayan sido autorizados y efectivamente empleado en la consultoría, afectados por el FACTOR MULTIPLICADOR ofertado, previa presentación de la respectiva acta de costos, revisión y aprobación de la supervisión designada.

El pago de las actividades definidas en el componente B - Otros Costos directos de la propuesta se efectuará según los valores unitarios ofertados por el consultor de la siguiente manera:

- Para productos que requieran revisión y aprobación de interventoría y de entidades competentes (Subsecretaría de Catastro, Departamento Administrativo de Planeación, Empresas Públicas de Medellín, Secretaría de Movilidad, entre otras):

Los productos de diseño se pagarán, el 50% con el producto aprobado por la interventoría, y radicado en la entidad competente, y el otro 50% se pagará contra la aprobación escrita de la autoridad competente según lo indicado en las especificaciones técnicas.

- Para productos que solo requieren aprobación de interventoría:

Los productos de diseño se pagarán, el 100% con el producto aprobado por la interventoría y radicado ante la Secretaría de Infraestructura Física.

Los otros costos directos definidos en el componente se pagarán mediante el reembolso, contra factura, de los costos directos ocasionados, previa presentación de la respectiva acta de costos, revisión y aprobación de la interventoría y supervisión designada.

Las actas deberán ser presentadas dentro de los diez (10) días calendario siguientes al mes en que se ejecutaron los trabajos, acompañadas de la respectiva factura de venta, en original y copia, la cual debe cumplir, como mínimo, los requisitos de las normas fiscales establecidas en el artículo 617° del Estatuto Tributario. La fecha de la factura debe corresponder al mes de su elaboración, y en ella constará el número del contrato, el concepto del bien o servicio que se está cobrando, la dependencia responsable y el nombre del supervisor.

La recepción de las facturas y documentos equivalentes se hará de acuerdo con las directrices de la Secretaría de Hacienda, la cual establece los plazos para el recibo de dichos documentos en la Unidad de Contaduría. La transferencia electrónica o consignación para la cancelación de cuentas, la hará El Distrito Especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín sujeto a la disponibilidad

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	134 de 160
Versión No.	2		

20005472

de recursos que presente la Subsecretaría de Tesorería y respetando el derecho de turno consagrado en el artículo 19 de la Ley 1150 de 2007.

Como requisito previo para la autorización de cada Acta de Pago, el contratista deberá acreditar que se encuentra al día en el pago de aportes relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como parafiscales (SENA, ICBF, Cajas de Compensación Familiar, etc.).

El contratista deberá informar la cuenta bancaria (corriente o de ahorros), abierta a su nombre, en la cual le serán consignados o transferidos electrónicamente, los pagos que por este concepto le efectúe el Distrito Especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín. Para ello deberá diligenciar el formato “Inscripción de Proveedores y Contratistas” en la Taquilla Única De Atención a Proveedores, ubicada en el sótano del Centro Administrativo Distrital, La Alpujarra.

EL CONTRATISTA entregará según el caso, debidamente diligenciado y para cada pago, el Archivo de Planilla de nómina Contrato Laboral en formato Excel para cada pago.

Los valores y condiciones de “Costos directos de personal (Profesional, tecnólogo y técnico)”, “Factor Multiplicador” y “Otros Costos directos”, con los que se pagará el contrato, serán los establecidos en el Presupuesto Oficial de la Entidad, una vez aplicados los ajustes y deducciones que correspondan.

Si el adjudicatario oferta un valor inferior al Presupuesto Oficial de la Entidad, deberá advertir previo a la adjudicación en que componente del Presupuesto Oficial aplicar el descuento, respetando siempre los precios unitarios techos definidos por la Entidad.

Para efectos del reconocimiento y pago de los otros costos directos diferentes a costos de personal del contrato, con unidad de medida ESTIMADA, el contratista debe tener en cuenta los siguientes conceptos, con el ánimo de dar claridad a los valores que se presupuestan de conformidad con las especificaciones técnicas del ítem definido en el presupuesto oficial.

- **Demostrables:** Son aquellos gastos definidos por la Entidad para productos y/o servicios requeridos para la ejecución del contrato, que son suministrados directamente por el contratista. Para su reconocimiento y pago bastará con el concepto del interventor sobre la ocurrencia de estos, con evidencias documentales tales como: fotografías, videos e informes. Su pago se realizará de acuerdo con los valores definidos en el presupuesto oficial.
- **Comprobable:** Son aquellos gastos definidos por la Entidad para productos y/o servicios requeridos para la ejecución del contrato, que son adquiridos por el contratista a través de terceros. Para su reconocimiento y pago, se requiere presentar factura o documento equivalente comprobando la ocurrencia del gasto. Su valor se reembolsará de acuerdo con la factura o documento presentado, sin superar lo definido en el presupuesto oficial.

En todo caso los otros costos directos deberán estar ajustados a los precios del mercado

Los costos de personal y sus recargos por horas extras se reembolsarán según la dedicación efectiva que hubiere tenido en la ejecución de los trabajos, previo al Vp. Bo. de la interventoría y la aprobación del supervisor.

El valor definido por la Entidad por concepto de pólizas es un valor estimado que deberá ser comprobable por el contratista en el momento de presentar la primer factura o documento equivalente.

Las asesorías técnicas especializadas contemplan los honorarios correspondientes a profesionales especialistas, la idoneidad y honorarios de los profesionales asesores será revisada y aprobada por

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	135 de 160
Versión No.	2		

20005472

la supervisión del contrato previo al aval de la interventoría; como requisito para la destinación y pago de estos recursos.

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

Es requisito indispensable para efectuar los pagos, que el contratista envíe al supervisor la siguiente información:

1. Archivo Reporte Control de Ejecución con las cantidades y actividades ejecutadas durante el periodo de cobro.
2. Informe de interventoría del mes que se está cobrando.
3. Archivo Planilla de nómina Contrato Laboral en formato Excel en la periodicidad de pago establecida por el contratista, para el periodo de ejecución y cobro.
4. Archivo en PDF del documento soporte de pago de nómina: Archivo de Planilla de nómina, firmado por los trabajadores, colillas de pago y transferencia electrónica de la entidad bancaria.
5. Planilla integrada de liquidación de aportes (PILA) a la seguridad social, de el o los periodos de cobro, de todos los empleados a cargo del contratista que tienen relación directa con la ejecución del contrato, en formato Excel, con el respectivo soporte de pago.

Con el fin de prevenir riesgos fiscales, asegurar la correcta destinación de los recursos públicos y fortalecer los mecanismos de control interno, la Entidad establecerá como requisito obligatorio que la totalidad de los pagos realizados por el contratista al personal vinculado directa o indirectamente para la ejecución del contrato se efectúen única y exclusivamente mediante medios financieros trazables, particularmente transferencias bancarias a cuentas individuales del personal.

En todo caso, la última acta de pago no será inferior al CINCO POR CIENTO (5%) del valor total del contrato y se cancelará una vez el Contratista entregue al Distrito Especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín:

- a. Una relación completa de los trabajadores, discriminando por cada uno de ellos el valor cancelado por concepto de los servicios prestados.
- b. Documento suscrito por cada trabajador, en el que manifieste que el Contratista le canceló sus salarios y prestaciones sociales y que se encuentra a paz y salvo por todo concepto con él.
- c. El recibo a satisfacción por parte del Supervisor y/o interventoría, de las actividades desarrolladas.
- d. Todos los informes, incluida la documentación soporte.
- e. Todas las actas generadas en desarrollo del contrato tales como, las actas de pago, suspensiones y acta de recibo, entre otras.
- f. Proyección del Acta de liquidación.
- g. El recibo por parte del Interventor y entrega al Distrito Especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín de todos los productos con sus aprobaciones correspondientes.
- h. Toda aquella información y documentación relevante generada durante la ejecución
- i. Toda la documentación que se requiera para el proceso de liquidación.

5.1. Fecha De Recepción De Facturación

Las fechas de corte para la recepción de facturación serán establecidas por la Unidad de Contaduría de la Subsecretaría Financiera Secretaría de Hacienda.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	136 de 160
Versión No.	2		

20005472

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.

5.2. Recibo a Satisfacción

El recibo a satisfacción deberá expedirlo el interventor respectivo y deberá adjuntarse a la factura o documento equivalente.

5.3. Requisitos Mínimos de las Facturas

- Las facturas de venta o documentos equivalentes deben cumplir como requisito mínimo las normas fiscales vigentes establecidas en el Estatuto Tributario.
- En la factura o documento equivalente se debe hacer alusión al número de contrato, la dependencia responsable, así como el nombre del interventor.
- Detallar en la factura el concepto del bien o servicio que se está vendiendo o prestando.
- Toda factura o documento equivalente se debe presentar en original y copia y entregarse al interventor.
- Las facturas o documentos equivalentes deberán entregarse a la Administración, para su respectivo trámite, durante el mismo mes de su expedición.
- Cuando se haya entregado anticipo, deberá especificarse en la factura o documento equivalente el porcentaje del valor del contrato que fue entregado por este concepto.

5.4. Ajuste de Precios y Deducciones

Los precios unitarios establecidos en el contrato no serán objeto de ajuste, el presupuesto se calculó con base en la base de precios establecida por la Secretaría en la presente vigencia.

Los valores del presupuesto oficial están proyectados al año de presentación de la propuesta económica.

El Factor Prestacional de la Entidad en Factor Multiplicador NO incluye la exoneración de que trata el artículo 114-1 Estatuto Tributario, así las cosas, para efectos de adjudicación y pago, la Entidad efectuará el descuento en el Factor Multiplicador, de acuerdo con las disposiciones tributarias vigentes que le apliquen al adjudicatario.

En caso de que la oferta este exonerada el valor a adjudicar será de TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SIETE MIL QUINCE PESOS M.L (\$3.754.407.015) IVA Incluido. con un factor multiplicador de 2,54.

En caso de que la oferta no este exonerada el valor a adjudicar será de TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS DOCE PESOS M/L (\$3.796.264.712) IVA incluido. con un factor multiplicador de 2,69.

Durante la ejecución del contrato el contratista podría tener personal con distintos regímenes prestacionales (ej. personal con sueldos inferiores a 2 SMMLV, superiores a 10 SMMLV o pensionados), la Entidad efectuará el ajuste si aplica y podrá establecer distintos factores multiplicadores para el equipo de trabajo, teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada uno de estos, en todo caso, el Factor Multiplicador (FM) definido para el personal no podrá ser superior al establecido por la entidad para cada uno de estos en el presupuesto oficial. De igual

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	137 de 160
Versión No.	2		

20005472

forma, la Entidad tendrá potestad de realizar deducciones y efectuar las respectivas multas y sanciones a las que haya lugar en las siguientes ocasiones:

- Si se evidencia personal pensionado y dentro del factor multiplicador se reconoce dicha prestación
- Si se comprueba que el contratista está exonerado del pago de los aportes a SALUD (a cargo del empleador 8,5%), SENA (2%), ICBF (3%), y se está haciendo reconocimiento por estos dentro del factor multiplicador.
- Por ausencia de personal.
- Cuando el contratista afilie al personal a un riesgo diferente al establecido en la propuesta económica.
- Cuando el contratista afilie al personal a una empresa distinta a la que se le adjudica el contrato.
- Cuando se evidencie un salario básico y un IBC inferior a lo estipulado en la propuesta económica (el salario debe ser igual al IBC, para esta situación el contratista debe pagar como mínimo el valor ofertado en su propuesta económica a cada uno de los profesionales).
- Cuando se evidencie inconsistencias en la liquidación del personal al finalizar la consultoría (paz y salvo del contratista con la Entidad firmado por el trabajador donde se cancelan las cesantías, intereses a las cesantías, prima, vacaciones, dotación y auxilio de transporte cuando apliquen).
- Cuando se contemplen primas extralegales diferentes a las establecidas legalmente en la legislación Nacional.
- Cuando el contratista asigne personal que no cumpla con los requisitos de formación y experiencia establecidos en el pliego.
- Cuando el personal del contratista participe en más de un cargo de los estipulados en el presupuesto oficial o exceda el 100% de dedicación.
- Cuando el contratista reciba pago por horas extras y no sean canceladas al profesional.
- Las demás circunstancias en las que evidencien pagos indebidos.

5.5. Anticipo

Teniendo en cuenta que el artículo 40 de la ley 80 de 1993 faculta a la entidad para pactar la entrega o no del anticipo, de acuerdo a la distribución realizada en el PAC, comparada con el índice de liquidez y la capacidad financiera que deberá demostrar el proponente para el presente proceso, la Secretaria de Infraestructura Física SE ABSTIENE de conceder anticipo, toda vez que considera que el proponente debe poseer la capacidad financiera para incurrir en los gastos administrativos y operativos hasta el primer pago; lo anterior en aplicación al principio de responsabilidad que le corresponde al ordenador del gasto de realizar una labor racional de los recursos; de igual manera el contrato a celebrar se proyecta para ejecutar en su totalidad en la presente vigencia.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Las especificaciones establecidas en esta sección son aplicables a algunas o a todas las actividades que deberá desarrollar el Consultor.

6.1. ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	138 de 160
Versión No.	2		

20005472

Para el desarrollo de las actividades y según corresponda con el alcance de las mismas establecido en el numeral 4. de este documento, el consultor deberá analizar los siguientes aspectos ambientales y de sostenibilidad que le sean aplicables:

- Gestión ambiental para insumos: pinturas, solventes, tecnología (computadores, impresoras, tabletas, entre otros), deben ser amigables con el medio ambiente. y las demás que apliquen para el cumplimiento de la Guía de Manejo Socio Ambiental para obras de la ciudad de Medellín.
- Aspectos asociados con el transporte, todos los vehículos, deben estar al día en la revisión técnico-mecánica y emisiones, en caso de utilizar nuevas tecnologías (eléctrico, híbrido, gas natural vehicular) deberán presentar certificados. Deberán cumplir con el pico y placa y en caso de que haya declaratoria por emergencia ambiental deberán acogerse.
- Manejo integral de residuos, deberá contar con un manejo adecuado y un procedimiento en caso de que genere algún tipo de residuo (ordinarios, aprovechables, bioseguridad, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos – RAEEs, residuos de construcción y demolición RCD, peligrosos). Además, debe en caso de que necesite hacer disposición contar con un gestor autorizado y presentar la certificación.
- Demás aspectos relacionados con la prestación del servicio de consultoría, en el caso que el consultor cuente con una certificación del componente ambiental y que aporte un valor agregado de sostenibilidad ambiental en el desarrollo del objeto contractual, deberá presentar la certificación.
- Dotar al personal con los elementos de protección personal, en caso de realizar trabajos de riesgo como altura o espacios confinados, deberá contar con equipos y certificaciones según sea la actividad.
- Si requieren el cierre de vías o realizar trabajos en la vía, deberán tramitar el PMT ante la entidad competente.

6.2. PLAN O PROGRAMA DE CALIDAD

El interventor y/o La Secretaría de Infraestructura física auditará, controlará y revisará los ensayos de campo, de laboratorio y de materiales que deba ejecutar el Consultor para las diferentes actividades, de acuerdo con las normas y especificaciones de diseño - construcción vigentes y estipuladas en el contrato, e informará al contratista sus resultados dentro de los tres (3) días hábiles a su revisión para que el contratista adelante los ajustes y correcciones que correspondan.

6.3. PLAN O PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

En el anexo “Matriz de Riesgos” la Entidad presenta la tipificación, estimación y asignación de los Riesgos previsible que puedan afectar el Proceso de Contratación o la ejecución del Contrato de Consultoría, en él se presentan todos los Riesgos identificados, estableciendo su clasificación, la probabilidad de ocurrencia estimada, su impacto, la parte que debe asumir el Riesgo, los planes y tratamientos que se puedan realizar y las características del monitoreo más adecuado para administrarlo.

Para la ejecución del contrato, el consultor deberá definir un plan o programa de gestión de riesgos en el que se adelante el seguimiento, control y evaluación de todos los riesgos de la Etapa de Ejecución definidos en la “Matriz de Riesgos”, procurando evitar su materialización y aplicando los tratamientos que correspondan según lo definido en la matriz y los que se estimen necesarios para la correcta gestión de los riesgos. De igual forma, como producto de la consultoría, el contratista deberá entregar un análisis de riesgos para la etapa de construcción del proyecto objeto de estudios

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	139 de 160
Versión No.	2		

20005472

y diseños, el cual deberá ser elaborado de acuerdo con lo señalado en el Manual para la Identificación y Cobertura del Riesgo expedido por Colombia Compra Eficiente y el Documento CONPES 3714 de 2011.

6.4. OPERACIÓN DEL PERSONAL DEL CONSULTOR:

- Todo el personal técnico y profesional que participe en la ejecución de los trabajos deberá tener las competencias que se exigen en estos pliegos.
- Cuando se haga referencia a un profesional como Ingeniero, Arquitecto, Abogado, etc., se entenderá que se trata de una persona titulada y que tiene su matrícula o tarjeta profesional vigente.
- En los trabajos en los cuales el personal se paga por tarifa horaria, ésta deberá incluir los siguientes costos: salario del personal, prestaciones legales y extralegales, gastos generales y de administración de la empresa, transporte del personal para realizar trabajos de campo y utilidad software etc.
- Aunque el alcance de los trabajos está completamente definido en el pliego de condiciones y sus anexos, es necesario que todo el personal de la consultoría tenga disponibilidad inmediata en la ciudad de Medellín para realizar las visitas a los sitios donde se ejecutarán los proyectos y para asistir a todos los comités citados por la supervisión o por la Secretaría de Infraestructura Física.
- La dedicación y participación de los profesionales en el contrato será de acuerdo con el plazo y dedicación definido para cada uno de ellos en la propuesta económica. No habrá reconocimientos adicionales por una mayor participación sin la autorización respectiva. Además del personal profesional que se define en el numeral 8, para la ejecución de los trabajos, el Consultor de acuerdo con lo establecido en el presupuesto oficial, se obliga a disponer de:
 - Una comisión de topografía integrada como mínimo por un (1) topógrafo debidamente matriculado, dos (2) cadeneros y un (1) obrero o ayudante. El topógrafo que realice el trabajo deberá tener la idoneidad y la experiencia exigidas por Planeación y Catastro. El contratista, deberá presentar la Matrícula del Consejo Profesional de Topografía del topógrafo que contrate; al igual, el certificado de que dicho topógrafo no presenten inhabilidades. Igualmente, deberá contar con la persona idónea para la elaboración de los planos topográficos y planos de detalles; cumpliendo con los requisitos definidos en el presente documento. El topógrafo que realice el trabajo deberá tener la idoneidad y la experiencia exigida por Planeación y Catastro.
 - Asesor especializado: El consultor deberá disponer de uno o más asesores especializados, según se requiere, previa aprobación del supervisor del contrato y su especialidad dependerá de las necesidades en el desarrollo del contrato.
- El consultor, deberá suministrar el personal requerido para la realización del dibujo digital y la vigilancia de equipos y contar con los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, tales como: equipos y software, carteras, estacas, etc.
- Existen también otros profesionales especializados cuya intervención y su costo en el proyecto, están incluidos dentro de los productos entregables; tal es el caso de los ingenieros especializados en hidrología e hidráulica, el especialista en vías y transporte (diseño geométrico, de pavimentos, de señalización, PMT y estudios de movilidad), el ingeniero forestal y el profesional técnico predial.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	140 de 160
Versión No.	2		

20005472

Si el contratista requiere del rubro de asesorías especializadas (ejemplo un patólogo, un ingeniero ambiental, u otro profesional asociado al alcance del contrato), este podrá ser empleado con previo aval del interventor y aprobación de la supervisión.

El director de proyecto deberá tener conocimiento en los temas objeto del alcance del contrato y velará por el cumplimiento del alcance y especificaciones técnicas del mismo, así mismo se encargará de revisar, antes de la entrega a la interventoría y Secretaría de Infraestructura Física:

- El levantamiento topográfico realizado por la comisión de topografía, por lo que deberá realizar visita a campo posterior al dibujo y así certificar que el levantamiento se encuentra completo con cada uno de los detalles correctamente ubicados en el sitio y que cumplen con cada una de las especificaciones técnicas que se definen en el presente documento.
- Los estudios de suelos realizados, por lo que deberá realizar visita de campo y revisar los resultados obtenidos, que se encuentra completo y que cumplen con cada una de las especificaciones técnicas que se definen en el presente documento.

La formación y experiencia de los profesionales que sean empleados para el desarrollo de los productos de la consultaría, deberá corresponder con la exigida en la normatividad y reglamentos según sea la actividad definida en el presupuesto oficial y las aprobaciones requeridas. Ver numeral 4 del presente documento.

El personal que participe en la ejecución del contrato será contratado directamente por el Contratista, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes en Colombia, y el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, no adquiere con él ninguna responsabilidad de vinculación laboral, administrativa, ni de otra índole.

Es entendido que el Contratista está obligado a reconocer a los empleados y trabajadores que utilice en la ejecución del contrato, las prestaciones sociales a que tengan derecho de acuerdo con las leyes colombianas, y a pagarles al menos el salario mínimo legal, conforme a las disposiciones legales vigentes, cuyo cumplimiento vigilará el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín -Secretaría de Infraestructura Física.

El Contratista deberá mantener oportuna, permanente y detalladamente informado al el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín -Secretaría de Infraestructura Física, de cualquier conflicto laboral colectivo, real o potencial, en relación con el personal empleado en la ejecución del contrato, y de cualquier otro hecho del cual tenga conocimiento, que pueda afectar la seguridad de las obras o la del el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, de sus empleados, de sus agentes o de sus bienes.

El contratista deberá presentar en los informes, el listado de las personas que laboraron en la ejecución de los trabajos y las novedades laborales (ingresos, retiros, accidentes laborales, entre otras), así como documento suscrito por cada trabajador, en el que manifieste que el Contratista le canceló sus salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones (si es del caso) y que se encuentra a paz y salvo por todo concepto con él, en caso de retiro.

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín-Secretaría de Infraestructura Física podrá solicitar, en cualquier momento, el suministro de información sobre la nómina del personal, y el Contratista atenderá esta solicitud con el detalle requerido y en el plazo que se le haya fijado.

En concordancia con la legislación y los tratados internacionales suscritos por Colombia, tales como el Convenio 182 de 1999 de la OIT, y en atención a la Ley 1098 de 2006 "Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia", para la ejecución de los trabajos objeto de este Concurso

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	141 de 160
Versión No.	2		

20005472

de Méritos, se prohíbe la contratación de menores de edad sin la observancia de las disposiciones que regulan la materia.

El interventor del contrato vigilará el cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior, y en el evento en que tenga conocimiento de que el contratista pueda estar infringiendo esta prohibición durante la ejecución del contrato, deberá informar de inmediato a la Secretaría de Infraestructura Física para imponer las multas a que haya lugar, previo el procedimiento establecido en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y de constatarse tales hechos, poner en conocimiento de las autoridades competentes dicha situación, para que tomen las acciones a que haya lugar.

6.5. OPERACIÓN DEL CONSULTOR:

- El Consultor deberá realizar todos los trabajos especificados, y toda modificación o aclaración en su alcance será definido por parte de la Secretaría de Infraestructura Física.
- El Consultor deberá tener en cuenta que toda ocupación del espacio público requerirá permiso expedido por el Departamento Administrativo de Planeación y los permisos de rotura de vía serán autorizados por la Subsecretaría de Construcción y Mantenimiento de la Secretaría de Infraestructura Física.
- Las actividades y productos descritos en la propuesta técnica pero no costeadas en la propuesta económica, se consideran incluidas en los precios de las actividades o productos costeados.
- De acuerdo con lo anterior los valores unitarios de los bienes y servicios ofrecidos en la propuesta económica, incluirán todos los costos en que incurrirá el consultor para desarrollar sus actividades y en consecuencia no habrá lugar a pagos por separado de ninguna de las actividades anteriormente señaladas.
- Costos directos del personal del proyecto: están constituidos por los salarios del personal profesional, técnico y auxiliar asignado para ejecutar labores directamente en el contrato incluidas las horas extras a que haya lugar y acorde a las necesidades de cada proyecto. El personal al que se hace referencia es el definido para ejecutar el proyecto específico el cual debe tener vinculación laboral con el consultor y en ningún momento dicho personal tendrá ningún vínculo de carácter laboral ni administrativo con el Distrito; sus prestaciones sociales o laborales se presentarán en forma separada y se cubrirán con el factor multiplicador.

6.6. DOCUMENTOS QUE DEBE ENTREGAR EL CONSULTOR AL DISTRITO ESPECIAL DE MEDELLÍN:

Generalidades;

- En todas las secciones de este anexo se mencionan documentos de referencia que el Consultor deberá conseguir por su cuenta, a menos que explícitamente se diga que se le entregarán.
- A menos que se diga lo contrario o que durante el desarrollo del trabajo se convenga otra cosa, las aplicaciones que se usarán para preparar los documentos serán las siguientes:

Trabajo	Aplicación
Elaboración de planos relacionados con levantamientos y diseño vial	AutoCAD Civil 3D 2018 o superior. Los diseños viales deberán desarrollarse usando las herramientas de dibujo y diseño del software AutoCAD Civil 3D 2018 o superior. O software compatible con el

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	142 de 160
Versión No.	2		

20005472

	AutoCAD Civil 3D, avalado por la Secretaría de Infraestructura Física
Elaboración de otros planos o esquemas	AutoCAD Civil 3D 2018 o superior
Elaboración de documentos de texto	Word 2013 o superior
Trabajo con hojas de cálculo	Excel 2013 o superior
Elaboración de presentaciones	PowerPoint 2013 o superior
Elaboración de programas de construcción	Project 2013

- El Consultor deberá entregar toda la información de dibujo y diseño con sus respectivos datos asociados.
- Cuando se especifique que el Consultor deberá entregar planos y documentos, se entenderá que, a menos que se diga lo contrario, entregará el número de copias que exija la entidad en papel bond de 75 g/m².
- Cuando se especifique que el Consultor deberá entregar archivos digitales de planos y documentos, se entenderá que entregará dos tipos de archivos por cada plano o documento: uno correspondiente a la aplicación en que fue preparado el plano o documento (AutoCAD, Word, Excel, PowerPoint, Project) y otro en pdf para que los documentos se puedan leer en equipos que no tengan las aplicaciones originales.

6.7. ELABORACIÓN DE PLANOS

- Los planos se deberán dibujar de acuerdo con las exigencias de la entidad que los aprobará y, en general, serán de 1,00 m por 0,70 m (pliego) o de 0,50 m por 0,70 m (medio pliego), aunque se podrán exigir o convenir tamaños mayores o menores.
- Las márgenes se dibujarán a 1,5 cm del borde del formato, con calibre 0,6. El rótulo se deberá solicitar a la Unidad de Diseño de la Secretaría de Infraestructura Física, que también hará entrega de un archivo en medio digital con el dibujo del rótulo de contratos y todas las especificaciones y calibres para el ploteo de éste. No se recibirá ningún plano que no tenga este rótulo y que no esté totalmente diligenciado al momento de la entrega
- Para cada uno de los trabajos especificados, el Consultor deberá elaborar un plan general que muestre todo el proyecto e indique las diferentes plantas y las líneas de empate entre plancha y plancha. En cada planta, en la esquina superior derecha, se deberá reproducir el plano general en tamaño pequeño y se marcará claramente que parte del proyecto se muestra en el plano.
- En los planos se utilizarán las escalas que se especifican en cada sección o las que se convengan con la Secretaría de Infraestructura Física.
- Los planos de archivos en medio digitales deberán trabajarse en escala 1:1 y sólo los textos, las cotas, los bordes de hoja y el rótulo deberán dibujarse para la escala de ploteo. Si hay un detalle en una escala diferente, este objeto será el único que no tendrá las medidas en escala 1:1.
- La configuración de AutoCAD deberá ser en metros, el tamaño de ploteo para los textos se deberá calcular en 0,4 para los títulos y para los demás textos en 0,25. Estos tamaños se deberán multiplicar por la escala en la que se trabaja para obtener el tamaño final del texto. Para los textos deberá usarse el tipo de letra Arial.
- Todos los detalles del plano deberán tener el nombre y debajo se deberá indicar la escala en que está realizado.
- El dibujo deberá tener las cotas parciales, de ambientes, las de ejes y las totales.
- Los colores del dibujo serán de libre escogencia, a menos que alguna de las entidades que deben aprobar los planos exija algo específico, pero cada color utilizado deberá ser

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	143 de 160
Versión No.	2		

20005472

referenciado en una tabla de colores anexa al plano en el medio digital, que indique el calibre de impresión para cada uno de ellos. En esta tabla, también deberá referenciarse el tamaño del

- Los dibujos no deberán moverse de las coordenadas originales. Si es necesario moverlos para la presentación o para el ploteo, esta operación deberá hacerse en los layout.
- Los dibujos deberán purgarse antes de entregarlos.
- Todo el software utilizado en la consultoría deberá estar debidamente licenciados, no se recibirán diseños realizados con licencias educacionales.
- Los diseños realizados en civil 3D, arquitectural, Revit etc., se deberá entregar el dibujo modelo y todas los templates y familias que se utilizaron durante su elaboración, así mismo se deberán entregar los archivos de Excel y de cualquier otro software que se haya utilizado para obtener el modelo.
- Los dibujos se realizarán en AutoCAD civil 3D versión 2018 (o superior) licenciado y se deberá entregar el dibujo modelo y todas los templates y familias que se utilizaron durante su elaboración, así mismo se deberán entregar los archivos de Excel y de cualquier otro software que se haya utilizado para obtener el modelo.
- Para el manejo de los archivos digitales de los planos, el Consultor deberá seguir la estructura de NAS descrita en el archivo de Excel.
- Para la entrega de archivos en medio digital, se deberán especificar todos los archivos que puedan conformar uno sólo. Por ejemplo: si se utiliza un dibujo de referencia o varios dibujos, se deberá especificar el archivo que se debe abrir y cuáles son los referenciados en éste.
- En caso de que se utilicen bases de datos, archivos de Excel, imágenes o cualquier otro tipo de archivo para alimentar un dibujo, este archivo deberá entregarse en medio digital como lo demás archivos.
- Si en el formulario del presupuesto no está incluido como ítem de pago la elaboración del informe, éste estará incluido en el valor unitario del Estudio o Diseño respectivo.
- Si en el formulario del presupuesto el diseño o estudio a realizar no está expresado el Factor Multiplicar éste estará incluido en el análisis del precio unitario de cada estudio o diseño respectivo.

En relación a la entrega planimetría de los levantamientos topográficos a la Subsecretaría de Catastro de la Secretaría de Gestión y Control Territorial, para su aprobación, las condicionantes o aspectos en cuanto a la presentación del dibujo están debidamente explicadas en el Decreto 113 de 2017: “Por medio del cual se adopta el Manual del Espacio Público de Medellín y se asigna una función”, específicamente en el capítulo 8 del mismo, acerca de “Disposiciones Finales.

6.8. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANOS

- El tamaño de entrega de los planos debe ser en pliego 100cm x 70cm o medio pliego 50cm x 70cm. La escala debe ser suficiente para visualizar claramente el dibujo de acuerdo al entorno o detalle que se quiera mostrar y también medible en el plano físico. Ejemplo: 1:1000, 1:500, 1:200. El esquema del plano debe contener toda la información necesaria para el tipo de proyecto como dibujos, cuadros de convenciones, cuadros específicos al tipo de proyecto, notas.
- A las layers que genera el software no se le cambia el nombre, es preferible colocarle un sufijo. Los nuevos layers o capas deben estar guardadas con nombres comprensibles para cualquier lector y nombrarlos textualmente como, por ejemplo: paramento, borde vía, jardines.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	144 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Se debe reducir el uso de hatch demasiado densos y solo deben ser utilizados en casos estrictamente necesarios para la correcta presentación y distinción de los elementos del plano. Las polilíneas cerradas con las que se generaron no se borran.
- Se debe hacer un uso eficiente de los textos del plano de forma que se identifique claramente la nomenclatura y los nombres de las vías, edificaciones, equipamientos, espacios públicos y sitios representativos del entorno.
- El tamaño de los textos y acotado deben ser completamente legibles, de acuerdo a la escala del dibujo.
- El manejo de los calibres debe diferenciar los elementos del proyecto que faciliten la correcta interpretación, es decir, diferenciar el levantamiento del proyecto (diseño). Los calibres deben estar de acuerdo con la escala del dibujo.
- Editar el dibujo evitando la duplicidad de elementos como líneas, hatch, textos, dimensionados, bloques y cualquier otro elemento utilizado. Demasiadas líneas no permiten hacer una lectura clara del proyecto.
- Antes de entregar el proyecto se debe purgar el dibujo.

6.9. PROCEDIMIENTO PARA GUARDAR DIBUJOS DE AUTOCAD

Todos los dibujos que se realicen en los contratos de la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Medellín deben tener un código que es asignado por el archivo (planoteca) de la Secretaría y el cual debe ser solicitado con antelación por el consultor con el visto bueno del supervisor suministrando nombre, dirección exacta del proyecto, barrio y comuna.

Para guardar la codificación de archivos de dibujo de un proyecto en el medio magnético, se debe proceder de la siguiente manera:

- Inicia el código generado por el sistema de Planoteca, ejemplo: C1604103
- Se generan subdirectorios de acuerdo al tipo de proyecto ejecutado y siempre serán los mismos, ejemplo:

```

C1604103\TOPOGRAFIA
VARQUITECTONICO
\ESTRUCTURAL
\ELECTRICO
\HIDROSANITARIO
\VIAL
\HACIENDA
\AMOBILAMIENTO
\EEPP
\AMBIENTAL
\FOTOS
\X-REF
\TRANSITO

```

Y todos los demás que resulten durante el proceso, organizados siempre por unidad de materia.

- Dentro de estos subdirectorios se disponen los dibujos de AutoCAD de la siguiente manera y de acuerdo al proyecto, ejemplos:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	145 de 160
Versión No.	2		

20005472

C1604103\TOPOGRAFIA\LEVANTAMIENTO.dwg
 \SECCIONES.dwg
 \PERFILES.dwg

 \ARQUITECTONICO\LOCALIZACION.dwg
 \PLANTA1.dwg o 1PISO.dwg 2PISO.dwg
 \CORTE.dwg
 \FACHADA.dwg
 \GEOMETRIA.dwg

 \ESTRUCTURAL\FUNDACIONES.dwg
 \GENERAL.dwg
 \DETALLES.dwg

 \HIDROSANITARIO\PLANTA.dwg

 \VIAL\PROYECTO.dwg

 \HACIENDA\FAJAS.dwg

 \AMOBAMIENTO\PLANTA.dwg

 \EPPP\PROYECTO.dwg

 \CONTRATO\TOPOGRAFIA\LEVANTAMIENTO.dwg

Y se sigue guardando igual para el ARQUITECTONICO, ESTRUCTURAL, HIDROSANITARIO, VIAL, HACIENDA, AMOBAMIENTO, EPPP, etc.

- En la carpeta de topografía se debe crear una subcarpeta con el nombre del topógrafo y número de libreta donde se guardan las hojas de cálculo. En el CD debe quedar según el ejemplo siguiente:

Código\NOMBRE DEL PROYECTO
 \NOMBRE TOPOGRAFO\HOJA DE CALCULO.csv (txt – xls)

- En el rótulo hay un espacio para poner la ruta del archivo como fue guardado, este debe quedar según el ejemplo siguiente:

DISEÑO\C0920043\TOPOGRAFIA\LEVANTAMIENTO.dwg

- Es importante anotar que el archivo de colores de ploteo debe quedar también guardado en una carpeta en medio magnético con extensión.ctb. Ejemplo:

Código\PLOTEOS\PLANTAS ctb
 \SECCIONES ctb
 \DETALLES ctb

Con los subdirectorios evitamos que los nombres de los dibujos sean muy extensos ya que esto puede generar problemas al copiarlos.

Los proyectos o consultorías de contratistas deben presentarse con el rótulo de la secretaria para contratista que igualmente será entregado a este, por el supervisor designado para el proyecto, en medio magnético. Este rotulo debe ser diligenciado completamente y sin cambiarle el tamaño.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	146 de 160
Versión No.	2		

20005472

Los CD o DVD deben ser entregados debidamente marcados en el exterior con el código, nombre del proyecto y número de contrato por el consultor al delineante que se le asigne para la revisión previa al recibo del producto y quien luego los guardara según los procedimientos internos.

6.10. CONTENIDO DE LOS ARCHIVOS

Todos los dibujos deben cumplir con las especificaciones descritas en este documento.

Los dibujos deben estar georreferenciados en el sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS. O el sistema de coordenadas ARENAS. En el plano se debe indicar cual sistema se utilizó. Con el propósito de llevar la información del dibujo a la base de datos geográfica SITE, no se puede mover de las coordenadas generadas, explotar o dibujar en software Educacional.

La secretaria les suministrara un archivo en extensión .dwg el cual puede usarse como template de Civil 3D que contiene las convenciones topográficas, tanto las que se generan con la base de datos como las que están en el cuadro de convenciones. Para la base de datos también se entregará un listado en Excel de los códigos a utilizar. En el archivo también está el rotulo de contratistas.

6.11. EQUIPOS Y CONDICIONES TÉCNICAS VINCULADAS AL PROYECTO PARA SEGUIMIENTO O IMPLEMENTACIÓN DEL CONSULTOR

Para el presente trabajo, el equipo requerido para el desarrollo de las actividades necesario del proyecto será aportado en su totalidad por el contratista.

El Consultor, debe presentar una relación detallada de los equipos propuestos para la ejecución de los trabajos, indicando su propietario o propietarios y anexar carta de compromiso de disponibilidad de los mismos. Así mismo, para cada uno de los equipos, se debe incluir una descripción detallada de las especificaciones técnicas (características, certificaciones, modelo, marca, mantenimiento, estado, capacidad, entre otros).

El contratista se obliga al suministro del equipo completo, requerido para los trabajos estipulados en los presentes términos de referencia, el operario, el bodegaje, la vigilancia que requiera para el cuidado de éstos durante el desarrollo de los mismos y el transporte al sitio de trabajo. La depreciación y mantenimiento de los equipos correrán también por su cuenta

No se aceptarán equipos remanufacturados ni repotenciados y que no cuente con la capacidad suficiente para el logro eficiente de los resultados.

El contratista deberá certificar que cuenta tanto con los equipos de campo, como de oficina adecuados para cumplir el objeto de la contratación. Estos deben ser de marcas reconocidas en el mercado y con la capacidad suficiente para el logro eficiente de los resultados.

El contratista, debe presentar certificado de calibración de los equipos utilizados, con vigencia no superior a un (1) año. Cuando el Consultor cambie de equipos, deberá presentar nuevamente el certificado de calibración.

Cuando el Consultor cambie de equipos, deberá presentar nuevamente la información solicitada y con las exigencias descritas anteriormente y la justificación del cambio.

El Consultor deberá mantener disponible en el sitio de los trabajos, y en buen estado, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las labores de campo, así como el utilizado para los trabajos de oficina, diseños y demás, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños. La deficiencia en el mantenimiento de los equipos

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	147 de 160
Versión No.	2		

20005472

o los daños que ellos puedan sufrir no será causal que exima del cumplimiento de las obligaciones del Consultor.

El Distrito de Medellín podrá exigir el reemplazo del equipo que, a su juicio, esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado, y el Consultor deberá reponerlo con la mayor brevedad.

La operación del equipo utilizado por el Consultor, así como el bodegaje, depreciación y mantenimiento, correrán por su cuenta.

Las características técnicas del equipo para perforación para los estudios de suelos deberán cumplir como mínimo lo siguiente:

- Dos (2) equipos de perforación por rotación, este equipo deberá tener una potencia mínima del motor de 30HP y antigüedad no mayor a 15 años.

El contratista, deberá suministrar la vigilancia de equipos; y, además, contar con los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de oficina y campo; tales como: equipos, software, cámaras, vehículos para transporte de escombros etc.

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

A continuación, se relacionan los documentos o insumos con los que cuenta la Secretaría de Infraestructura Física que deben ser objeto de revisión y actualización, de acuerdo con el alcance y especificaciones técnicas definidas en el presente documento:

- Estudios previos
- Anexo 1 – Especificaciones técnicas
- Anexo 2 – Condiciones generales de ejecución
- Propuesta económica.

8. 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 como requisito previo para iniciar la ejecución del Contrato.
- 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.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	148 de 160
Versión No.	2		

20005472

- 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.

El Personal Clave Evaluable:

Es el definido en el Pliego de Condiciones y es el que se describe a continuación:

- Un (1) Director de Consultoría con experiencia en coordinación BIM
- Dos (2) Especialista en Vías y Transporte (diseño geométrico, diseño de señalización horizontal y vertical, diseño de pavimento, estudio de tránsito o movilidad y PMT)

El personal requerido, **distinto al Personal Clave Evaluable**, es el siguiente:

- Un (1) Especialista en Geotecnia
- Un (1) Especialista en Redes húmedas (acueducto, residuales, lluvias, combinadas y gas)

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	149 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Un (1) Especialista en Redes secas (redes eléctricas-Telecomunicaciones)
- Un (1) Especialista en Estructuras
- Un (1) Especialista en hidrología e hidráulica
- Un (1) Arquitecto - Especialista en urbanismo y paisajismo
- Un (1) Profesional Forestal especialista en SIG
- Un (1) Profesional Seguridad y salud en el trabajo -SST.
- Un (1) Profesional Social
- Un (1) Profesional en Presupuestos
- Un (1) Profesional Geólogo
- Un (1) Profesional de apoyo a la dirección
- Un (1) Tecnólogo delineante **de arquitectura**
- Un (1) Tecnólogo Seguridad y Salud en el Trabajo -SST.
- Una (1) Comisión de topografía (Un topógrafo, 2 cadeneros y un obrero o ayudante)
- Una (1) Comisión de levantamiento de topografía/batimetría.

El personal requerido, diferente al Personal Clave Evaluable, corresponde a los profesionales especializados/ profesionales/ técnicos descritos en los otros costos directos del contrato como productos de consultoría y estudio, quienes cumplen funciones técnicas específicas asociadas a cada producto.

a. Requisitos del personal del Consultor

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	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
1	1	Director de Consultoría-coordinador BIM Dedicación del 100% mensual.	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil - Ingeniero de Transporte y Vías	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Gerencia de proyectos - BIM (Building Information Modeling) Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	10 años	Acreditar por lo menos siete (7) años de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, donde haya ejercido como director en proyectos que hayan tenido por objeto o incluido en su alcance efectivamente ejecutado actividades correspondientes con la experiencia general solicitada en el proceso de selección del contratista. Y Acreditar la participación como profesional responsable de la implementación de la modelación BIM en por lo menos dos proyectos de infraestructura

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	150 de 160
Versión No.	2		

20005472

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
2	2	Especialista en Vías y Transporte	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil - Ingeniero de Transporte y Vías - Construcción - Construcción en Arquitectura - Ingeniería - Construcciones Civiles	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Vías y Transporte - Diseño de pavimento - Tránsito y transporte - Señalización - PMT Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	8 años	Acreditar por lo menos seis (6) años de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, donde haya ejercido como profesional, asesor, consultor o encargado, de planes de manejo de tránsito o estudios de tránsito.

El personal distinto al 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	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
3	1	Especialista en Geotecnia	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil - Ingeniero de Transporte y Vías - Ingeniería Geológica - Geología	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Geología - Geotecnia - Mecánica de suelos y cimentaciones. Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	8 años	Acreditar por lo menos seis (6) años de experiencia específica, contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, como profesional en la ejecución de estudios y/o análisis de suelos y/o geotécnicos.
4	1	Especialista en Redes Húmedas	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Civil - Ingeniería Sanitaria - Ingeniería Ambiental	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Servicios públicos (acueducto, alcantarillado lluvias y gas) - Hidráulica Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	8 años	Acreditar por lo menos seis (6) años de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, donde haya ejercido como profesional, asesor, consultor o encargado, del diseño y/o construcción de redes de Servicios públicos. Acreditar la participación como profesional responsable en por lo menos dos proyectos de diseños de redes de gas

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	151 de 160
Versión No.	2		

20005472

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
5	1	Especialista en Redes Secas	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Eléctrica	N/A	6 años.	Acreditar por lo menos cuatro (4) años de experiencia específica, contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, como profesional en actividades relacionadas a la ejecución de redes de media tensión, redes subterráneas de energía, o alumbrado público, en contratos de obra o residente de obra civil.
6	1	Especialista en Estructuras	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Civil	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Estructuras - Diseño de Puentes Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	8 años	Acreditar por lo menos seis (6) años de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, en proyectos donde haya ejercido como profesional en estructuras.
7	1	Especialista en Hidrología e hidráulica	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Civil - Ingeniería Sanitaria - Ingeniería Ambiental	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Hidrología - Hidráulica Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	8 años	Acreditar por lo menos seis (6) años de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, en proyectos donde haya ejercido como profesional en Hidrología e hidráulica.
8	1	Arquitecto	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Arquitectura	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Urbanismo - Paisajismo Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	6 años	Acreditar por lo menos cuatro (4) años a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, haber participado según el cargo indicado, en proyectos o consultorías que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance efectivamente ejecutado, "diseños arquitectónicos, y/o urbanos de obras de espacios públicos".

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	152 de 160
Versión No.	2		

20005472

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
9	1	Ingeniero Forestal Especialista en SIG	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Forestal	Posgrado entre alguna de las siguientes áreas: - Sistemas de información geográfico o similares Nota 1: No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	4 años	Acreditar como experiencia específica mínima de tres (3) años a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional; y haber participado en por lo menos cuatro (4) contratos que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance efectivamente ejecutado el siguiente alcance: inventario forestal, componentes de fauna y flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas), sistema de información georreferenciada y conectividad ecológica y estructurante). Experiencia en una amplia gama de software SIG como ArcGIS, QGIS, ENVI, ERDAS. Experiencia en el tratamiento de datos estadísticos
10	1	Profesional seguridad y salud en el trabajo -SST.	Profesional con formación universitaria en programas de seguridad y salud en trabajo (SST), o Profesional con estudios de posgrado en seguridad y salud en trabajo (SST). Deberá acreditar licencia para prestar servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo emitida por la seccional de salud del departamento cómo lo indica la Resolución 4502 del año 2012 (Diferente a la tarjeta profesional o tarjeta COPNIA). Contar con el curso de sistema de gestión y seguridad y salud en el trabajo vigente.	N.A.	4 años	Acreditar por lo menos tres (3) años de experiencia específica, contada a partir de la fecha de obtención del título profesional o a partir de la inscripción o registro profesional según normatividad aplicable a cada profesión concordado con el Artículo 229 del Decreto 019 de 2012, haber participado como profesional en actividades de seguridad y salud en el trabajo o higiene ocupacional o seguridad Industrial o salud ocupacional. En proyectos para la construcción o estudios o diseño, de obras de infraestructura física.
11	1	Profesional Social Dedicación del 50% mensual.	Título profesional en Sociología o Trabajo Social.	N.A.	4 años	Acreditar por lo menos tres (3) año de experiencia específica en el desempeño como profesional, en actividades sociales, diagnóstico social, o residente social o gestor social o encargado de impacto social o diagnóstico e impacto comunitario. En proyectos de estudios o diseño de obras de infraestructura física.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	153 de 160
Versión No.	2		

20005472

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
12	1	Profesional en Presupuestos Dedicación del 100% mensual.	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Civil - Ingeniería de Transporte y Vías - Construcción - Construcción en Arquitectura Ingeniería - Construcciones Civiles	N.A.	6 años	Acreditar por lo menos cuatro (4) años de experiencia específica, contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, haber participado como profesional presupuestador, analista de costo, estudio de mercado o análisis de precios unitarios, En proyectos para la construcción o estudios o diseño, de obras de infraestructura física.
13	1	Profesional Geólogo	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Geología - Ingeniería Geológica	N/A	4 años	Acreditar por lo menos tres (3) año de experiencia específica en el desempeño como como profesional en la caracterización geológica aplicada a proyectos de infraestructura vial y de transporte, en temas como: identificación y evaluación de unidades litológicas, estructuras geológicas, procesos de remoción en masa, fallas o fracturas, depósitos cuaternarios y estudios de amenaza y riesgo geológico.
14	1	Profesional Apoyo a la dirección Dedicación del 100% mensual.	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniería Civil - Ingeniería de Transporte y Vías - Construcción - Construcción en Arquitectura Ingeniería - Construcciones Civiles	N.A.	6 años	Acreditar por lo menos cuatro (4) años de experiencia específica, contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, haber participado como profesional, en proyectos para la construcción o estudios o diseño, de obras de infraestructura física.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
----------------	-----------------	-----------------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	154 de 160
Versión No.	2		

20005472

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
15	1	Tecnólogo delineante de arquitectura de Dedicación del 50% mensual.	Título de Tecnólogo en Delineante de Arquitectura e Ingeniería, con matrícula profesional vigente que acreditará mediante la presentación del Certificado de Vigencia y Antecedentes Disciplinarios o su documento equivalente. El Tecnólogo en Delineante de Arquitectura e Ingeniería pueden ser reemplazados por los tecnólogos en las profesiones auxiliares de la Arquitectura y la ingeniería en el área de CAD (<i>Computer-Aided Design</i>), definidos por el CPNAA y el COPNIA, siempre y cuando cumplan los requisitos de matrícula profesional y experiencia específica descritos en este numeral, o por profesionales en Arquitectura, siempre y cuando cumplan los requisitos de matrícula profesional.	N.A.	2 años	Acreditar por lo menos un (1) año de experiencia específica contada a partir de la fecha de la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, en proyectos donde haya ejercido como delineante de arquitectura.
16	1	Tecnólogo Seguridad y Salud en el Trabajo -SST. Dedicación del 50% mensual.	Título de Tecnólogo en programas de seguridad y salud en trabajo (SST). Con matrícula profesional vigente cuando aplique. y tener licencia en seguridad y salud ocupacional (S.O) o licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). El Tecnólogo podrá ser reemplazado por un profesional con formación universitaria en programas de seguridad y salud en trabajo (SST), o Profesional con estudios de posgrado en seguridad y salud en trabajo (SST). Siempre y cuando cumplan los requisitos de matrícula profesional (cuando aplique).	N.A.	2 años	Acreditar por lo menos un (1) año de experiencia específica, contada a partir de la fecha de obtención del título profesional o a partir de la inscripción o registro profesional según normatividad aplicable a cada profesión concordado con el Artículo 229 del Decreto 019 de 2012, en contratos, donde haya ejercido en actividades de seguridad y salud en el trabajo o higiene ocupacional o seguridad Industrial o salud ocupacional, en contratos de obra o de interventoría de obras civiles.

Además del personal profesional que se define, para la ejecución de los trabajos, el Consultor se obliga a disponer de mínimo:

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	155 de 160
Versión No.	2		

20005472

- Una comisión de topografía integrada por un (1) topógrafo debidamente matriculado, dos (2) cadeneros y un (1) obrero o ayudante. El topógrafo que realice el trabajo deberá tener la idoneidad y la experiencia exigidas por Planeación y Catastro. El contratista, deberá presentar la Matricula del Consejo Profesional de Topografía del topógrafo que contrate; al igual, el certificado de que dicho topógrafo no presenten inhabilidades. Igualmente, deberá contar con la persona idónea para la elaboración de los planos topográficos y planos de detalles; cumpliendo con los requisitos definidos en el presente documento.
- Una comisión de topografía especializada para el levantamiento batimétrico: conformada por personal técnico y especializado (topógrafo7batimetrista), incluyendo un Encargado de Trabajo Batimétrico para supervisar y elaborar informes, y operadores de equipo que manejan las ecosondas, GPS diferenciales, y otros dispositivos necesarios para cartografiar el fondo acuático.

El consultor, deberá suministrar el personal requerido para la realización del dibujo digital y la vigilancia de equipos y contar con los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, tales como: equipos y software, carteras, estacas, etc.

- Tecnólogo delineante de Arquitectura: Solo se empleará para la elaboración de los planos de telecomunicaciones. Para los otros componentes de diseños, el valor de los diseños deberá incluir la elaboración de planos, el equipo y los softwares empleados.

La dedicación y participación de los profesionales en algunas o en todas las fases del contrato de estudios y diseños será de acuerdo con el plazo de cada fase y dedicación definido para cada uno de ellos en la propuesta económica. No habrá reconocimientos adicionales por una mayor participación si la autorización respectiva.

Es importante precisar que, si bien no todo el personal profesional requerido para el desarrollo de la consultoría está incluido como costo directo dentro del rubro de personal, muchos de estos especialistas están incorporados en los análisis de precios unitarios (APU) correspondientes a las actividades de la consultoría, conforme a los ítems técnicos y específicos previstos en los presupuestos.

La experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico, salvo en los casos que se realicen prácticas laborales para obtener el título profesional o tecnólogo. El tiempo de experiencia en la práctica es válido si se realizan durante los veinticuatro (24) meses anteriores o posteriores a la expedición de la Ley 1955 de 2019 o después de su expedición. Es decir, la práctica realizada antes de la terminación de materias contará como experiencia profesional si se cumplen los criterios mencionados. En el evento de que el oferente no entregue alguno de estos documentos, la Entidad contará la experiencia profesional a partir de la expedición del acta de grado o el diploma, el cual debe ser allegado con posterioridad a la celebración del Contrato.

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor contrata persona 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.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	156 de 160
Versión No.	2		

20005472

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.

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

9.1. EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Es responsabilidad del Proponente inspeccionar y examinar los sitios y los alrededores de las áreas de influencia e informarse sobre la forma y características de cada 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.

9.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Las áreas de influencia del proyecto se localizan principalmente en el corregimiento de San Cristóbal, el corregimiento de San Antonio de Prado, la Comuna 12 – La América y la Comuna 14 – El Poblado. No obstante, la influencia del proyecto no se limita exclusivamente a estas zonas, dado que su propósito es garantizar la conectividad de todo el Distrito, ampliando así su área de impacto e integración territorial.

10. SEÑALIZACIÓN Y MANUAL DE IMAGEN APLICABLE POR EL CONSULTOR [cuando aplique]

De ser necesario, según los estudios previos, 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.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

La consultoría deberá entregar todos los documentos técnicos y planos revisados, con el Vo. Bo y firmados por el mismo consultor y por la interventoría; y con los formatos solicitados por cada ente

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	157 de 160
Versión No.	2		

20005472

competente debidamente diligenciados; para que la Secretaría de Infraestructura Física pueda radicar y solicitar los permisos y licencias antes de iniciarse las obras.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Los ítems que aparecen en el formulario de cantidades de obra se describen en forma concisa y no en detalle, por lo tanto, para la determinación de los precios unitarios y la ejecución de las actividades, los interesados deben consultar los siguientes Manuales, Normas, Instructivos, Decretos, Resoluciones y Plataformas de Información del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín; las cuales, serán de consulta permanente y estricto cumplimiento, según su jerarquía y aplicación en el proyecto.

A continuación, se citan de forma general algunos de los documentos y manuales aplicables a proyectos de Consultoría, que el Contratista deberá tener como referencia para la ejecución del contrato; no obstante, su aplicación será conforme al alcance y/o actividades del contrato a ejecutar:

1. Ley 400 de 1997. Modificada por la Ley 1796 de 2016, Modificado por el Decreto 19 de 2012 y Modificada por la Ley 1229 de 2008.
2. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10.
3. Instrucciones sobre la forma de realizar los levantamientos topográficos con estación total para los proyectos a cargo de la Secretaría de Infraestructura física.
4. Cartografía de la zona del proyecto.
5. “Instructivo Para La Referenciación de Los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado V.08 de Empresas Públicas de Medellín”.
6. Alcance del trabajo y especificaciones para los levantamientos o localizaciones de trabajos de topografía (Manual de topografía y formatos de topografía), el cual podrá ser consultado en www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
7. Manual de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado, el cual podrá ser consultado en la dirección www.epm.com.co, en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
8. Manuales para la digitalización de redes de acueducto y alcantarillado (en AutoCAD o Microstation), los cuales podrán ser consultados en la dirección www.epm.com.co en la carpeta Servicio a proveedores - Normas y especificaciones.
9. Base de datos del SIGMA (Sistema de información geográfica para Medellín y sus alrededores), la cual contiene la ubicación esquemática de las redes de servicios públicos de propiedad de E.P.M. E.S.P.
10. Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín. Capítulo 17 “Señalización de seguridad y protección en las zonas de trabajo” y esquemas 44 a 84.
11. Resolución 20243040045005 de 2024 Ministerio de Transporte
12. Para mayor informa sobre todo lo relacionado con los amarres geodésicos, los requisitos para tramites y aprobación de los amarres, ingresar a:
<https://www.medellin.gov.co/es/tramites-y-servicios/amarres-geodesicos/>
<https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/T59511>
13. El documento base para la consolidación de este componente geotécnico corresponde a el Título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 que trata sobre los Estudios Geotécnicos.
14. Directrices y lineamientos para la elaboración de estudios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos y geotécnicos para intervenciones en varios

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	158 de 160
Versión No.	2		

20005472

sectores del Valle de Aburrá, aprobados mediante el Acuerdo Metropolitano No. 9 de 2012, concretamente en lo expresado en el Capítulo 1 Procedimientos Técnicos para Estudios Geológicos y Geomorfológicos y Capítulo 3 Procedimientos Técnicos Para Estudios Geotécnicos.

15. El Código Colombiano de Fontanería. Norma Técnica Colombiana NTC 1500.
16. El Código Colombiano de Estructuras Metálicas, norma Icontec 2001
17. Especificaciones técnicas de construcción según el Manual de INVIAS 730 y ASHHTO M 180, y en las normas NTC 30, NTC 2076 y NTC 3320.
18. Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP
19. Reglamento Técnico del Sector de Agua potable y Saneamiento Básico-RAS
20. El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE
21. Código Eléctrico. Norma Técnica Colombiana NTC-2050.
22. Resolución 108 de 2015 del ministerio de transporte “Por la cual se actualiza el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes y se adopta como ‘Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-2014’”
23. Norma Colombiana de Diseño Sísmico de Puentes LRFD-CCP-14.
24. El Código Colombiano de Durabilidad del concreto. Norma Técnica Colombiana NTC 5551
25. Las Normas Técnicas Colombianas NTC, o en su defecto, con las normas ASTM (American Society for Testing and Materials).
26. Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín. Última versión.
27. Manual de Obras de Drenaje y Protección de Carreteras, Secretaría de Infraestructura Física - Departamento de Antioquia.
28. Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción: Resolución No. 02413 de 1979, emanada del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. Modificada en lo pertinente por la Resolución 4272 de 2021, 'Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas'.
29. Resoluciones 4272 del 27 de diciembre de 2021 y 1903 de 2013 por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Modificada por la Resolución 3368 de 12 de agosto de 2014, 'por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones'.
30. Resolución No. 001937 de marzo 30 de 1994, emanada del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
31. Resolución 0312 de 2019, por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.
32. Normatividad y requisitos vigentes en Seguridad y Salud en el Trabajo.
33. Acuerdo 48 de 2014, Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín (hoy Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín) y se dictan otras disposiciones complementarias.
34. Decreto Municipal 1382 de 2014, por medio del cual se acoge la "Guía de Manejo Socio-Ambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública en el Municipio de Medellín (ahora Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín)"
35. Decreto 1076 de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”
36. Acuerdo Metropolitano 05 de 2014, “Por medio del cual se declara como Hecho Metropolitano la Construcción Sostenible y se establecen lineamientos básicos para formular una Política Pública de Construcción Sostenible para el Valle de Aburra
37. La normatividad vigente en materia ambiental.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	159 de 160
Versión No.	2		

20005472

38. Resolución 472 de 2017, por medio de la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD).
39. Resolución No. 541 de diciembre 14 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue transporte almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
40. Decreto 2119 de 2011. Por medio del cual se reestructura el comité de silvicultura urbana y paisajismo para el Municipio de Medellín (hoy Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín) y se adoptan otras determinaciones.
41. Resolución Metropolitana 2247 de 2018, que adopta el modelo de valoración del árbol urbano.
42. Resolución Metropolitana 2248 de 2018, por la cual se crea el Fondo Verde Metropolitano.
43. Acuerdo Metropolitano 19 de 2017 por el cual se adoptan lineamientos y determinaciones en torno a la gestión del espacio público verde urbano, se crea el Fondo Verde Metropolitano y se reglamenta la reposición por tala autorizada de árboles en el área urbana del Valle de Aburra.
44. Resolución Metropolitana 3677 de 2018, por medio de la cual se establecen condiciones adicionales para los trámites de aprovechamiento forestal adelantados ante el Área Metropolitana del Valle de Aburra.
45. Acuerdo 47 de 2015, "Por medio del cual se institucionaliza la estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde en el Municipio de Medellín" (hoy, Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín).
46. Decreto 0471 de 2018. Por medio del cual se expiden las normas reglamentarias de detalle aplicables a las actuaciones y procesos de urbanización, parcelación, construcción, reconocimiento de edificaciones y demás actuaciones en el territorio municipal y se dictan otras disposiciones.
47. Manual de Señalización Vial de Colombia mediante la Resolución 20243040045005 del 17 de septiembre de 2024
48. Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular, última versión
49. Decreto 0113 de 2017. Manual del Espacio Público.
50. Manual de Diseño y Construcción de los Componentes del Espacio Público del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
51. Normas vigentes para regular la accesibilidad de personas en situación de discapacidad.
52. Manual de Identidad Gráfica del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, última versión.
53. Normatividad del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)
54. Directrices y obligaciones de los permisos y autorizaciones de la secretaria de movilidad.
55. Manual de Silvicultura Urbana de Medellín.
56. Las normas INVÍAS para pavimentos, última versión.
57. Manual de Accesibilidad al Medio Físico y al Transporte del Instituto Nacional de Vías – INVIAS-
58. Normas SMA (Stone Mastic Asphalt) internacionales y en concordancia con lo estipulado en la norma INVIAS para estos casos especiales.
59. Manual de Contratación del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
60. Guía de Supervisión e Interventoría del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal

Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín

Código:	CCE-EICP-IDI-27	Versión:	2
---------	-----------------	----------	---

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	160 de 160
Versión No.	2		

20005472

61. Para efectos de la ejecución del contrato, debe cumplir los numerales que le apliquen de la norma de calidad NTC-GP 1000 versión 2009.
62. Normas ISO 9000 y 14000.
63. Políticas y Estándares del sistema de información del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, acorde al sistema de gestión y políticas manejo documental, última versión.
64. Acuerdo 23 de 2009 “Por el cual se adopta el Plan Especial de Protección del Patrimonio Cultural Inmueble del municipio de Medellín (hoy Distrito)”.
65. Acuerdo 016 de 2020 “Por medio del cual se establecen los lineamientos de compra pública innovadora, sostenible y socialmente responsable del Distrito de Medellín y su conglomerado”, reglamentado por el Decreto Distrital 0310 de 2022.
66. Acuerdo 032 de 2021 “Por medio del cual se establecen estrategias para la reducción de la desigualdad entre hombres y mujeres en el desarrollo de obras de infraestructura pública y construcción en el Municipio de Medellín (hoy Distrito)”
67. Decreto Nacional 763 de 2009 Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
68. Procedimientos, guías e instructivos del proceso de GESTION DE LA OBRA PUBLICA – “Procedimiento de Estudios y Diseños de Obra Pública”, del sistema de gestión de calidad del Distrito.
69. Protocolo de seguridad ante acciones delictivas, última versión.
70. Procedimiento PR-GEOP-002 o última versión, para estudios y diseños de la Secretaría de Infraestructura Física. Incluye la utilización de formatos e instructivos que hacen parte del sistema de gestión de la obra pública de la Secretaría de Infraestructura Física.

Y en general, las Normas técnicas Colombianas NTC, Normas INVIAS y las que aplique de acuerdo con el objeto y alcance del proyecto, y las definidas en el anexo "Condiciones de Ejecución".

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES


Hacen parte del presente anexo los siguientes documentos:

- Anexo - Condiciones Generales de Ejecución

De acuerdo con lo indicado en el presente anexo y los requisitos en materia contractual, se certifica que se cuentan con los anexos y/o documentos citados para adelantar el proceso de selección y la ejecución del contrato.

En constancia, se firma en Medellín, a los 19 días del mes de enero de 2026.


 Julian Valencia Bedoya
 Gestor Técnico


 Juan Carlos Mejia Saldarriaga
 Líder de Programa

Realizar los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento, ampliación, actualización o adecuación de infraestructura vial y peatonal
 Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín