0020005279

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA PROYECTOS DE OBRA PÚBLICA EN EL BARRIO LAS PALMAS SECTOR LA CALERA Y LA ATENCION DE UNA ACCION JUDICIAL

Realizar estudios y diseños para proyectos de obra pública en el barrio Las Palmas sector La Calera y la atención de una acción judicial

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA:

La Secretaria de Infraestructura Física de acuerdo con lo establecido en el artículo 293 del Decreto 883 de 2015; "tendrá como responsabilidad formular, ejecutar y evaluar las políticas de infraestructura física de uso público, así como realizar la gestión del diseño, la construcción, el mejoramiento, el mantenimiento y la conservación de la infraestructura física de uso público que demande el progreso del Distrito de Medellín, propendiendo por la protección del ambiente y el desarrollo sostenible". De igual forma en el artículo 296 se establecen las funciones de la Subsecretaria de planeación de la infraestructura física, dentro de las que se destaca "Dirigir y gestionar los estudios y diseños necesarios para la implementación de programas y proyectos deconstrucción, mejoramiento, mantenimiento y conservación de la infraestructura de uso público del Distrito de Medellín, de acuerdo con la directrices generales del Plan de Ordenamiento Territorial,el Plan de Desarrollo Distrital y demás planes y políticas sectoriales" y dentro de estos proyectos se encuentra los estudios de suelos y levantamientos topográficos para los diseños de obras infraestructura de trasporte y complementarias.

Con los estudios y diseños de obras de infraestructura de transporte se podrán obtener los insumos necesarios para la implementación de programas y proyectos de construcción, mejoramiento, mantenimiento y conservación de la infraestructura de uso público del Distrito de Ciencia Tecnología en Innovación de Medellín. El Distrito de Medellín tiene dentro de estos Proyectos a desarrollar en el costado oriental los siguientes:

- La construcción de obras de estabilización o mitigación del talud ubicado en la carrera 17 con la calle 02 -161 (punto de referencia) en el barrio las palmas sector la calera, que presenta condiciones de riesgo y amenaza por movimiento de masa; por lo que para poder intervenir en el talud, se requiere de unos estudios y diseños los cuales hacen parte del alcance de esta consultoría.

- La construcción de andenes para conectarlos con los existentes y el mejoramiento de los mismos, en el sector de la carrera 16 con la calle 16ª Sur de la comuna 14 El Poblado, para ello se requiere de un levantamiento topográfico y estudio del suelo que también hace parte del alcance de esta consultoría. Una vez obtenidos los insumos por parte del Consultor, la Secretaria de Infraestructura Física realizará los diseños.

Ahora bien, la necesidad que se quiere satisfacer con el proyecto se encuentra enmarcada dentro del plan de acción y del plan de desarrollo, con la cual se pretende proporcionar a los

ciudadanos una movilidad accesible, segura, confortable, sostenible e inteligente. El objetivo es que los ciudadanos cuente con vías en óptimas condiciones de transitabilidad, articulado con lo rural y las regiones, que garantice la accesibilidad universal por medio de una infraestructura incluyente, generando corredores de calidad ambiental, de seguridad vial y amigable con la salud, que proteja a todos los actores viales en especial a los de mayor vulnerabilidad (peatones, ciclista, motociclistas, usuarios de patinetas) garantizando su seguridad y continuidad en desplazamientos realizados en sistemas motorizados o no motorizados, implementando el uso de nuevas tecnologías y herramientas de apoyo para una mejor toma y análisis de información que lleven a soluciones de alto impacto para la ciudad.

Así las cosas, el proyecto comprende la realización de una consultoría que adelante el levantamiento topográfico detallado con su amarre a la red geodésica, la investigación de redes existentes y estudios de suelos que servirán de insumos para la elaboración de los diseños y posterior construcción de obras en los espacios públicos (estabilización talud y construcción y mejoramiento de andenes).

1.1. ALCANCE

El alcance del contrato comprende el desarrollo de las actividades y actuaciones tendientes a la realización de los estudios y diseños de Ingeniería de detalle, para la realización de proyectos de infraestructura de transporte y espacios públicos asociados en el costado oriental del Distrito de Medellín, barrio las palmas sector la calera y una acción judicial en el barrio el poblado.

En cumplimento del alcance se deben realizar los estudios y diseños definitivos y al detalle para la construcción de obras de estabilización del talud ubicado en la carrera 17 con la calle 02 -161, barrio las palmas, sector la calera, esto comprende, la realización del levantamiento topográfico al detalle del terreno (planimétrico y altimétricos), con sus respectivos posicionamientos, tramite de radicación y aprobación de la poligonal de amarre horizontal y vertical a la Red Geodésica, georreferenciado al sistema de coordenadas que pertenece al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA- SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las investigaciones de las redes de servicio existentes en el sitio a intervenir (redes secas y redes húmedas), los estudios de suelos (en campo y laboratorio), el análisis geotécnico (modelo de estabilidad), el diseño hidráulico y estructural al detalle aprobado por las entidades competentes, el estudio de conectividad ecológica y de conectividad estructurante, inventario forestal, componentes de fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (sistema de información georreferenciada), formulación planes de compensación anticipada, con sus respectivas aprobaciones ante las autoridades competentes.

Adicional a lo anterior, se debe realizar el levantamiento topográfico, los estudio de suelos y ambientales para la construcción de andenes y el mejoramiento de los existentes en la margen oriental de la Carrera 16, 16ª Sur y 15; desde la carrera 16# 12 sur -111 hasta la portería de la Urbanización Quadratto en la carrera 15 #16ª sur -06. En atención de una acción judicial.

Lo anterior, de acuerdo con los establecido en el presupuesto oficial y las especificaciones técnicas descritas en el presente documento, las cuales describen los parámetros y/o detalles que deben contener cada una de las entregas; además, se deberán adelantar y tramitar todas las aprobaciones necesarias ante la Secretaría de Gestión y Control Territorial específicamente

en el Grupo de Geodesia, en la Secretaría de Infraestructura Física y demás entidades competentes si es del caso.

Así mismo, es fundamental para el adecuado desarrollo y ejecución de la consultoría que, de manera simultánea a los diseños, se realicen las actividades y/o gestiones necesarias por parte del contratista para obtener las aprobaciones ante las autoridades competentes, que le permita al distrito ejecutar el proyecto, lo cual será requisito previo para la aceptación definitiva de los diseños; garantizando la viabilidad de los mismos.

En atención a que los tiempos de los trámites de radicación y aprobación de los estudios y levantamientos topográficos dependen de terceros ajenos al contrato, y que el cumplimiento del contrato exige la entrega de los estudios y levantamientos 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.

Productos

Los productos entregables según las actividades de consultoría para los estudios y diseños definitivos y al detalle necesarios para la construcción de las obras de estabilización del talud son los siguientes:

- Levantamiento topográfico para proyecto. Incluye el corredor de influencia del proyecto a estudiar, cauces, individuos arbóreos, investigación de redes de telecomunicaciones, redes secas y húmedas, estructuras de recolección, incluye transporte, Localización, nivelación y referenciación del eje diseñado y aprobado. Amarre a la red geodésica existente en la vía, Rocería de vegetación herbácea preexistente.
- Estudio de suelos (campo y oficina)
- Investigaciones de redes de servicios públicos (redes secas y húmedas, de estructuras hidráulicas existentes, redes a gas, de energía, telecomunicaciones, iluminación entre otras).
- Estudios y análisis geológicos
- Estudios y análisis geotécnicos
- Estudios y análisis hidráulico (Únicamente en el sector La calera)
- Estudio del componente ambiental: estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, inventario forestal, conectividad estructurante, componentes de fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (sistema de información georreferenciada.
- Diseño obras hidráulicas y estructurales al detalle. Si se requiere, según propuesta
- Diseño geotécnico y estructural al detalle si se requiere, según propuesta
- Calculo de cantidades de obra, presupuestos, especificaciones, memorias de cálculo y otros.
- Documentación requerida para trámites de permisos que de acuerdo con los diseños aprobados, deban ser adelantados por la Entidad.
- Planos firmados y aprobados por las entidades competentes
- Informes de seguimiento e informes finales.
- Y todos los demás productos originados de la consultoría

Los productos entregables según las actividades de consultoría para los estudios necesarios para la construcción de andenes y el mejoramiento de los existentes en atención de una acción judicial son los siguientes:

- Levantamiento topográfico para proyecto. Incluye el corredor de influencia del proyecto a estudiar, cauces, individuos arbóreos, investigación de redes de telecomunicaciones, redes secas y húmedas, estructuras de recolección, incluye transporte, Localización, nivelación y referenciación del eje diseñado y aprobado. Amarre a la red geodésica existente en la vía, Rocería de vegetación herbácea preexistente.
- Estudio de suelos (campo y oficina).
- Estudio del componente ambiental: estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, inventario forestal, conectividad estructurante, componentes de fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (sistema de información georreferenciada.
- Investigaciones de redes de servicios públicos (redes secas y húmedas, de estructuras hidráulicas existentes, redes a gas, de energía, telecomunicaciones, iluminación entre otras).
- Estudios y análisis geológicos
- Informes de seguimiento e informes finales.
- Y todos los demás productos originados de la consultoría.

Y en general, todas las actividades relacionadas en el presupuesto oficial y en el anexo técnico, que hace parte integral de este documento.

Para la entrega y recibo a satisfacción de los mismos deberán contar con las aprobaciones y autorizaciones que correspondan de la respectiva autoridad competente.

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

Para la ejecución de los levantamientos topográficos y las investigaciones de redes de servicios públicos, se deberá:

- Realizar el levantamiento topográfico al detalle (con estación total) en los sitios ordenados y definidos por la Secretaria de Infraestructura Física.

- Tener en cuenta todos los parámetros necesarios para los diseños definitivos detallado y completo y serán verificados por el supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física.

- Realizar el posicionamiento, tramite de radicación y aprobación de la poligonal de amarre horizontal y vertical a la Red Geodésica de los proyectos a intervenir, georreferenciado al sistema de coordenadas que pertenece al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA- SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

- Realizar las investigaciones de las redes húmedas, secas y de gas en el sitio definido por la Secretaría de Infraestructura Física.

- Elaborar informe y adjuntar registro fotográfico, carteras y amarre a la red geodésica.

Asesorías especializadas y/o ensayos de laboratorio:

- Mediante la Actividad Asesorías Especializadas, con el respectivo aval de la Secretaria de Infraestructura Física, se contratarán las asesorías que se requieran para dar cumplimiento a necesidades directas del contrato que se vigila, y a exigencias de las Autoridades Ambientales, Empresa de Servicios Públicos y Entes de Control.

Para la ejecución de los estudios de suelos, y estudios complementarios, se deberá:

- Tener en cuenta todos los parámetros necesarios para los diseños definitivos detallados y completos, los cuales serán verificados por el supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física.

- El Consultor, con previa aprobación por parte de la Secretaría de Infraestructura Física deberá consolidar un documento de estudio y análisis geotécnico de los sectores definidos en esta consultoría que sirva de insumo para el diseño de construcción y mejoramiento de obras y deberá ser suficiente para aprobación de entes competentes si es del caso para efectos de la consecución de la licencia de construcción cumpliendo con todos los requerimientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

- Según criterio conjunto entre contratista, especialista y supervisión, adelantar las perforaciones requeridas, con profundidades tales que se encuentren los estratos competentes, para fijar la cota de cimentación.

- De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización de suelos de cimentación, tales como granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad, coeficientes de presión de tierras, capacidad portante, perfiles estratigráficos, propiedades de los suelos desde el punto de vista sísmico, posibilidades de licuación, asentamientos esperados, etc.

- El Consultor definirá tipo de cimentación, cota recomendada, características de los suelos, estratigrafía, esfuerzos de trabajo, metodología para las excavaciones, metodología para la construcción de las cimentaciones, tipo de cimentación, etc., para cada una de las estructuras contempladas en el objeto del contrato.

- Se realizarán trabajos de campo (perforaciones, apiques y ensayos de refracción sísmica), en cada uno de los puntos indicados que requieren la construcción de obras adicionales según verificación y en conjunto con la supervisión, estos incluyen todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización, cantidad y profundidad.

- Elaborar informe con la descripción de las actividades realizadas con los resultados obtenidos y sus respectivos análisis y recomendaciones.

1.2. LOCALIZACIÓN

El proyecto objeto de la consultoría está ubicado en zona urbana del costado oriental del Distrito de Medellín.

Los levantamientos topográficos y los estudios de suelo se realizarán en vías, en espacios públicos (andenes), taludes, zonas verdes y en áreas privadas (viviendas, espacios públicos de urbanizaciones y colegio) para la obtención de los permisos en los sectores privados, la Secretaria de Infraestructura Física realizará las gestiones de socialización de los estudios a realizar con los dueños o habitantes de estos lugares, y lograr la autorización para acceder a realizar las actividades propias de esta consultoría.

El consultor debe realizar visita a los sitios de los proyectos, acompañado de los técnicos que considere para dar inicio a las actividades, de esta manera podrá realizar verificación de las condiciones presentes en el mismo y dar las indicaciones necesarias al equipo de trabajo que se identifiquen en la visita y sean importantes para el desarrollo de los estudios y a su vez del diseño; adicionalmente, debe verificar las condiciones locales del sitio en cuanto a vías de acceso y tiempos de desplazamiento, comunidades presentes, localización puntual y conformación general del lugar y condicionantes técnicos desde el aspecto hidrológico, de relieve y ambiental y valoración de aspectos generales de la zona.

Es importante, que el consultor además, realice la revisión bibliográfica necesaria en cuanto al punto de ejecución del proyecto e identificar las condicionantes o determinantes ambientales que puedan afectar la implantación y ejecución de las actividades.

Los sitios objeto de esta contratación son:

TIPO DE PROYECTO	COMUNA	BARRIO O SECTOR	TRAMO O DIRECCION	ALCANCE	LOCALIZACIÓN
Estudios para obras de construcción de andenes y adecuación y mejoramiento de andenes existentes	14 – El Poblado	El Poblado	Carrera 16 con calle 16ª Sur	Estudios	 Localización general del sitio

Estudios y diseños para obras para la estabilización de un talud y obras hidráulicas para el drenaje de aguas de escorrentía.	90 – Límite corregimiento Santa Elena	Sector la Calera – Barrio Las Palmas	Carrera 17 con calle 02 -161 (Punto de referencia)	Estudios y diseño	 Localización general del sitio

La Secretaría de Infraestructura Física podrá incluir más sectores o modificar los existentes según las necesidades en su momento; siempre y cuando estos se ajusten al objeto, plazo y valor de la presentes contratación. Igualmente, podrá priorizar la ejecución de los estudios, según sus necesidades.

El contratista no podrá iniciar las actividades del contrato sin la presencia del supervisor o el delegado por parte de la Secretaría de Infraestructura Física o previa reunión en la cual se encuentren ambas partes.

2. ANTECEDENTES

Las necesidad que se pretenden satisfacer se encuentra enmarcada dentro del Plan de Mantenimiento y Mejoramiento de la Malla Vial, Peatonal y del Espacio Público del Distrito de Medellín y nacen a partir de las solicitudes recibidas de la comunidad en el sector la calera del costado oriental del Distrito de Medellín en la comuna 14 El Poblado y en respuesta a una acción judicial en el sector Vallados de Gratamira de la misma comuna. En la Sentencia judicial No. S02-133 AP del 03 de octubre de 2022 – Radicado 05001-33-33-034-2019-00385-01 – Segunda Apelación de Sentencia – MEDIO DE CONTROL DE PROTECCIÓIN DE DERECHOS COLECTIVOS E INTERESES COLECTIVOS del Demandante, Parcelación Vallados de Gratamira 1 P.H. y Otros, se ordena: Mantener la continuidad del andén en la margen oriental de la carrera 16, 16ª Sur y 15; desde la carrera 16# 12 sur -111 hasta la portería de la Urbanización Quadratto en la carrera 15 #16ª sur -06.

La Secretaria de Infraestructura Física realizó el 8 de junio de 2023 visita técnicas en la carrera 17 con calle 02 - Sector la Calera, para evaluar el estado del talud y las posibles de soluciones. Previo recorrido se verificó la titularidad del inmueble donde se pudo evidenciar que el talud de estudio se encuentra dentro de los inmuebles pertenecientes al Distrito de Medellín, Adicionalmente, se procedió a verificar las condiciones de riesgo y amenazas por movimiento de masa mediante la plataforma MAPGIS 9, según acuerdo 48 de 2014, en la cual se pudo observar que el sitio se encuentra en zona de amenaza por movimiento de masa alta y media. Finalmente se procede a verificar la estructura ecológica de la zona y se determina que se encuentra dentro de la red de conectividad ecológica. Luego se procedió a realizar consultas sobre histórico del sitio, donde encontramos que este punto ha sido visitado con anterioridad por

personal del Departamento Administrativo de gestión de Riesgos de Desastres, debido a deslizamientos de tierra en el talud de estudio; de dichas visitas se generaron los informes:

- Informe técnico No. 88975 del 29 de noviembre de 2021
- Informe técnico No. 99241 del 27 de octubre de 2022
- Informe técnico No. 100045 del 23 de noviembre de 2022

Se evidencia en los informes anteriores que el movimiento de masa se viene presentando desde el 2008; y continua presentando procesos de reactivación, lo que permite inferir que en el sector se presente una posible superficie de falla. Es por lo anterior que se realizó consulta en el Servicio Geológico Colombiano y se pudo identificar que en el sector, cerca de la carrera 17 pasa una falla. Posterior a la consulta realizada se procedió a realizar la visita de inspección visual por parte de funcionarios de la Secretaría de Infraestructura Física al sitio de estudio para conocer las condiciones actuales de la zona. De dicha vista, se realiza el siguiente análisis:

Se encontró un talud de grandes dimensiones en un tramo aproximadamente de 40m de altura y 60m de longitud; se presenta un movimiento de tierra de un área aproximada de 3500m2. En la corona del talud se evidencia una gran cantidad de árboles y material vegetal. Una parte del talud deslizado cuenta aún con especies arbóreas que están generando una sobrecarga al talud, lo que significa que están ayudando a generar el movimiento de masa. Otro tramo se encuentra sin cobertura vegetal, expuesto a las aguas de escorrentía, allí se evidencia material de terreno suelto y rocas de gran tamaño. Adicionalmente, se observa la presencia de un flujo de agua constante proveniente del talud, que aflora y circula sobre la carrera 17. Finalmente, es importante considerar que cerca al talud de estudio pasa la quebrada La escopetería, la cual a la fecha no se ha visto afectada por el movimiento de masa, pero en caso de ocurrir un deslizamiento mayor, es probable que llegue a obstruirse. Teniendo en cuenta lo encontrado en campo y la magnitud del deslizamiento, se requiere realizar estudio de conectividad ecológica, solicitar permiso ante la autoridad ambiental competente para cualquier tipo de intervención del talud, realizar los estudios y diseños tales como levantamiento topográfico, estudio de suelos, geológicos, modelo de estabilidad, diseño hidráulico y estructural.

En cumplimiento de las solicitudes presentadas por la comunidad y a la Orden del juez, la Secretaría realizará la convocatoria para realizar los estudios y diseños al detalle para la adecuación y estabilización del talud en el sector la calera y para realizar los estudios que servirán de insumos a la Secretaría para elaborar los diseños para la construcción, adecuación y mejoramiento de los andenes, dando así continuidad de los andenes en la carrera 16 con calle 16A Sur (punto de referencia) – sector El Poblado.

Las actividades a ejecutar en los estudios y diseños son: levantamientos topográficos, amarre geodésico, investigaciones de redes secas y húmedas y de estructuras as hidráulicas existentes, estudios de suelo en campo y en laboratorio, inventario forestal, estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, componentes de fauna y flora y sistema de información georreferenciada para posteriormente desarrollar los diseños hidráulicos y estructurales al detalle, elaboración de cantidades de obra, elaboración de presupuesto y especificaciones (sector La Calera) y la gestión y adquisición de predios por parte de la Secretaría para implementar la solución.

3. INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El proyecto de consultoría no requiere de interventoría externa. No obstante, El Distrito de Medellín, ejercerá el control y vigilancia de la ejecución del contrato de consultoría a través de un supervisor adscrito a la Secretaría de Infraestructura Física, quien tendrá como función verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista y ejercer el control integral sobre el mismo, para lo cual podrá en cualquier momento, exigir la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener, durante la ejecución del contrato, las condiciones técnicas y económicas existentes al momento de su celebración. Además, podrá emitir conceptos en todos los asuntos de orden técnico, económico y jurídico que se susciten durante la ejecución del 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.

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

Las actividades que deben realizar el Consultor y los productos a entregar son los siguientes:

4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

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, 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.

4.1.1 Alcance del trabajo:

El consultor realizará el levantamiento topográfico en los sitios ordenados y definido por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Medellín.

El consultor realizará el levantamiento topográfico, donde sean necesarios previa autorización del supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física y complementarlos con su respectivo dibujo en el software Autocad civil 3D, Revit y Autocad. Estos levantamientos, deberán tener Amarre horizontal y vertical a la red geodésica y ser aprobados por la Subsecretaría de Catastro de la Secretaría de Gestión y Control.

4.1.2 Documentos de referencia

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

- Instrucciones sobre la forma de realizar los levantamientos topográficos con estación total o con dron) para los proyectos a cargo de la Secretaría de Infraestructura física.
- Cartografía de la zona del proyecto.

4.1.3 Ejecución del Trabajo de los levantamientos topográficos en los sitios definidos por la Secretaría de Infraestructura Física 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 la curvas de nivel tendrán un espaciado máximo de cincuenta centímetros (50 cm).
- 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.
- Para cada uno de los polígonos el consultor deberá generar un 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.
- 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 Abscisado del proyecto. Y dejar referencias en campo del inicio y final del Abscisado. 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.

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 en andenes, pasos viales o en estabilización de taludes y para construcción o adecuación de obras hidráulicas, que son obras que hacen parte del alcance del contrato. 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 estabilización y/o mitigación de taludes (zonas sin desarrollo).
- 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).
- 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.

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.), 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:

4.1.3.1 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). Cuando se trate de una vía doble calzada o mayor, se pagará lo correspondiente a 1,5 veces por cada metro lineal.

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.

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 en caso de que aplique:

- 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, las bermas 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 física.

La información de las carteras y poligonales 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.

4.1.3.2 Levantamiento topográfico en cauces de quebradas.

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

El levantamiento de los cauces 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 definido por la SIF, 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 Supervisor de la Secretaria 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 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.

4.1.3.3 Levantamiento topográfico de 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 arboles deben tener 3 puntos como mínimo para determinar su espesor.
- Las escalas deben temer número y ancho de huellas y contrahuellas.
- 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.

4.1.3.4 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, es necesario tener en cuenta la infraestructura de las redes de servicio públicos encontradas, para el levantamiento de estos elementos, podrá tenerse en cuenta el "Instructivo Para La Referenciación De Los Sistemas De Acueducto y Alcantarillado V08 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), micromedidores, macromedidores, tanques, sistemas de bombeo y demás elementos encontrados. De estos es necesario incluir sus coordenadas altiplanimétricas, dimensiones en planta 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 altiplanimetrica, 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.
- Dentro del levantamiento topográfico de la infraestructura designada por la Secretaría, es necesario tener en cuenta 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 altiplanimetricas, dimensiones en planta y demás atributos que puedan referenciarse.
- Para el levantamiento topográfico de las redes secas, de telecomunicaciones o sistemas de seguridad especiales, deberá tenerse encuentra 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:

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 depaso 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.
Ítem	**Dirección (ángulo)**	**Distancia horizontal (m)**	**Número mínimo de puntos**	**Observaciones**
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.
	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.
Árboles con diámetro mayor de 5 cm a la altura del pecho y otros que indique la Secretaría de Infraestructura Física	Centro	Eje	1	Diámetro basal.
Estructuras de puentes peatonales y vehiculares	Esquinas	Esquinas	Todos	Todos los puntos. Se deberá medir el gálibo.
Ítem	**Dirección (ángulo)**	**Distancia horizontal (m)**	**Número mínimo de puntos**	**Observaciones**
Canales	Esquinas	Esquinas	Todos	Secciones transversales del canal(cada 5 o 10 m) aguasarriba 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 consu 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

4.1.4 Productos que entregará el Consultor

- Documentos de topografía (tránsito y nivel) con el trabajo de campo, que serán revisadas 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.
- 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 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).
- Archivo de Excel en CD, con todas las poligonales y detalles debidamente calculados.
- Trabajo de cálculo de topografía (detalles y poligonales) impreso, encuadernado y debidamente identificado con la siguiente información:

    - Objeto del trabajo.
    - Topógrafo.
    - Número de libretas de tránsito y de nivel o documentos de trabajo de campo.
    - Dirección del trabajo realizado.
    - Contrato.
    - Fecha.
    - Identificación de los archivos digitales que soportan el trabajo.
    - Planos topográficos con todos los detalles levantados en el corredor de la vía.
    - Planos topográficos de los cauces.
    - Puntos de la poligonal de amarre materializados.
    - Referencias para localización de los ejes.
    - Marcas en el terreno que permitan identificar los detalles mostrados en los planos.

- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

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

4.2 AMARRE GEODÉSICO.

4.2.1 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 Subsecretaria 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 quela 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:

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 requierenpara el diseño.

El amarre se realizará siguiendo las instrucciones del Grupo de Geodesia del Departamento Administrativo de Planeación, con el fin de asegurar que la información suministrada de los levantamientos permita actualizar la base cartográfica del Distrito.

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 el respectivo certificado de calibración.

Para estos fines se deberán cumplir los siguientes pasos:

- Consultar ante la Unidad de Cartografía de la Subsecretaria 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 Subsecretaria 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, deberán presentarse los planos correspondientes a la Unidad de Cartografía de la Subsecretaria 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 Subsecretaria de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial, el amarre deberá cerrar en ángulo y en distancia con una precisión mayor de 1:5000.

- Si el amarre arroja un error mayor al admitido en las normas de la Unidad de Cartografía de la Subsecretaria 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 el amarre corregido será igual al tiempo que se haya requerido para hacerlo inicialmente.
- De ser necesarias poligonales auxiliares, éstas deberán quedar amarradas a la poligonal principal aprobada por la Unidad de Cartografía de la Subsecretaria de Catastro, Secretaría de Gestión y Control Territorial y se cerrarán en un punto diferente al de salida.
- El amarre se deberá 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.
- 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 Subsecretaria 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
	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 capaaparte.
		Presentar los planos en escala 1:1000 y Poligonal de Amarre escala 1:5000
		Cuadro de Coordenadas de los Mojones (Existentes) que hacen parte de laPoligonal 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.
N°	**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 qu ecumpla con loDescrito en la Decreto Municipal 568/2011**	Georreferenciado en MAGNA-SIRGAS
		Mostrar de Manera Clara los Contornos del Predio, límites del predio en capaaparte.
		Presentar los planos en escala 1:1000 y Poligonal de Amarre escala 1:5000
		Cuadro de Coordenadas de los Mojones **(Existentes)** que hacen parte de laPoligonal 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, 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

4.2.2 Aprobaciones necesarias

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

TRABAJO	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 lastopografías levantadas	Unidad de Cartografía, Secretaría de Gestión y Control Territorial
Levantamiento del corredor de la vía en los sitiosdefinidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física
Levantamiento de cauces en los sitios definidos por laSIF.	Secretaría de Infraestructura Física
Levantamiento topográfico de espacios públicos (andenes, zonas verdes) en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física
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

Las aprobaciones del levantamientos topográficos realizadas por ambas dependencias (Grupo Geodesia - 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.

4.2.3 Competencias del personal:

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

4.2.4 Formas de medición:

Ítem	Descripción	Unidad de medida	Observaciones
1.1.1	Levantamiento altiplanimetrico 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, 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.	Día	Medido de acuerdo a lo ordenado por la Secretaria de Infraestructura Física Aprobada por Geodesia

4.2.5 Formas 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 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.3 ROCERÍA Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN HERBÁCEA.

Esta actividad se realizará con previa verificación y autorización de la supervisión. La rocería se realizará a ras de piso. Se utilizará guadaña o machete. Incluye transporte y botada del material en botaderos oficiales.

4.3.1 Formas de medición:

Rocería y limpieza de vegetación herbácea: el área a intervenir será definida por las partes.

Ítem	Descripción	Unidad de medida	Observaciones
1.1.2	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 hasta botaderos oficiales.	m2	Medido de acuerdo a lo ordenado por la Secretaria de Infraestructura Física

4.3.2 Formas 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 6. FORMA DE PAGO de este documento.

4.4 INVESTIGACIONES DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS.

4.4.1 Alcance del Trabajo

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.

4.4.2 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.
- 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.
- 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, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia, del Ministerio de Transporte, resolución 001050 de mayo 4 de 2004.
- 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.
- 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.

4.4.3 Ejecución del trabajo

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.
- 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 0001885 de 2015 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 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.

4.4.4 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 diseñar. 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 proyectadas 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 del 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.
- Departamento Administrativo de Planeación, 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, etc.

4.4.5 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.

4.4.6 Investigación o verificación de redes de servicios públicos

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:

4.4.6.1 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 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).

4.4.6.2 Medidas de contingencia

El Consultor deberá tener en cuenta la problemática social que afecta al país por lo que deberá adquirir pólizas que cubran posibles delitos contra el personal o los elementos que se requieran para la inspección de las redes de alcantarillado, 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.

4.4.6.3 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.

4.4.6.4 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.

4.4.6.5 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 postes de Alumbrado Público (incluye elaboración de planos)
- Sistema CCTV Secretaría de Seguridad

- Alarmas y CCTV particulares
- Iluminación de privados en espacio público
- Postes especiales de seguridad

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

4.4.5.4.1 Redes de energía

En la investigación se deberán localizar todos los elementos de las redes eléctricas e identificar las características de las redes aéreas y subterráneas tales como postes, cámaras, canalizaciones, cajas de inspección, luminarias, cableado existente en redes de media y baja tensión, líneas de transmisión, transformadores y demás accesorios existentes que se requieren para la construcción, operación y servicio de dichas redes. Para las redes aéreas se determinará la altura de los postes, el tipo de red que soportan (alumbrado público, media, baja o alta tensión o una combinación de ellas). Donde existan, se localizarán todos los postes que sirven de anclaje a los cables tensores, o todas las esquinas de las torres de transmisión. El Consultor deberá señalar el tipo de red (red de transmisión de energía, red de distribución primaria, de distribución secundaria, red de alumbrado público), y si el cable es desnudo o compacto (cuando sea aplicable). En cuanto a los elementos, se deberá informar si existen transformadores, cajas de dispersión y otros elementos ubicados en el poste.

En la investigación de las redes subterráneas, se determinará la ubicación de cada una de las cámaras y cajas; el tipo de red (alumbrado público, baja, media o alta tensión); si son acometidas o redes de uso general; la dirección de los ductos; las profundidades de los ductos; el número de filas y columnas, el diámetro y el material de las tuberías; el calibre de los ductos, el número de ductos libres y utilizados, y el estado de la cámara o caja. La medida de las profundidades se podrá hacer con flexómetro. El Consultor deberá procesar y ajustar la información de campo y dibujar las redes existentes en planos en planta a escala 1:1000, que permitan determinar las condiciones reales de la infraestructura existente. Las diferentes redes (de transmisión, distribución, alumbrado público y domiciliarías) se deberán mostrar con colores diferentes utilizando las convenciones exigidas por EPM y se deberán indicar las cotas de postes y catenarias de las redes aéreas.

4.4.5.4.2 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, realizada en el levantamiento del corredor de la vía, con el fin de determinar el alineamiento de las redes e identificar posibles interferencias con las obras del proyecto. Si se requiere inspeccionar en detalle algún elemento de la red o buscar soluciones a las interferencias, el Consultor deberá solicitar el acompañamiento del propietario de la red. El Consultor deberá determinar la altura de los postes e identificar las redes y elementos que soportan. Por identificación de redes se deberá entender señalar el tipo de red (red de telefonía, red de fibra óptica, red de televisión). En cuanto a los elementos, se deberá informar si existen empalmes de fibra óptica y otros elementos ubicados en el poste.

4.4.7 Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de la investigación y verificación de las redes de servicios públicos por parte de la Secretaría de Obras Públicas o de la o las personas naturales o jurídicas que esta entidad indique.

4.4.8 Productos que entregará el Consultor

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

4.4.9 Forma de medición

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

Ítem	Descripción	Unidad de medida	Observaciones
	INVESTIGACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS		
1.2.1.1	Investigación de redes de alcantarillado (incluye elaboración de planos)	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada
1.2.1.2	Investigación de redes de acueducto (incluye elaboración de planos)	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada.
1.2.1.3	Investigación de redes de gas (incluye elaboración de planos)	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada.
1.2.1.4	Investigaciones redes secas (energía, alumbrado público, telecomunicaciones y postes especiales de seguridad), (incluye elaboración de planos)	m	Medición en proyección horizontal a lo largo del eje de la red investigada
1.2.1.5	Investigación de estructuras de recolección y evacuación de aguas (incluye elaboración de planos) Las estructuras de recolección pueden ser carcamos, 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.

4.4.10 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.

4.4.11 Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de la investigación y verificación de las redes de

servicios públicos por parte de la Secretaría de Infraestructura Física o de la o las personas naturales o jurídicas que esta entidad indique.

4.4.12 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.

4.5 APIQUES

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

Cuando se requiera hacer apiques (demoler y excavar) 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.

4.5.1 Formas de medición

Los apiques cuadrados se pagarán por:

Ítem	Descripción	Unidad de medida	Observaciones
1.2.1.6	Apiques cuadrados en suelo de un metro de lado. Incluye excavación o demolición en concreto de cualquier resistencia, llenos, acabado y cargue transporte y botada de escombros)	un	Medido de acuerdo a lo ordenado por la Secretaria de Infraestructura Física

4.6 ESTUDIOS GEOTECNICOS

4.6.1 Alcance del trabajo

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 tanto en campo como en laboratorio y los ensayos geofísicos en los sitios ordenados y definidos por la Secretaría de Infraestructura Física del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, previa autorización del supervisor del contrato 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.

4.6.2 Documentos de referencia

Los presentes estudios geológicos-geotécnicos deben ajustarse a todos los requerimientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y a las directrices y lineamientos para la elaboración de estudios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos y geotécnicos para intervenciones en varios 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 Capitulo 3 Procedimientos Técnicos Para Estudios Geotécnicos.

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 ASTM D5876
Perforación en suelo con ensayo SPT	ASTM D1586
TRABAJO DE LABORATORIO	
Granulometría por tamizado.	ASTM D 422-63 (Reaprobada 2007)

Limites consistencia.	ASTM D 4318-10
Humedades.	ASTM D 2216-10
Ensayo corte directo CD.	ASTM D 3080/D3080M-11
Compresiones simples. Incluye preparación de muestra en suelos.	ASTM D 2166-06
Compresiones simples, incluye preparación de la muestra enrocas.	ASTM D 2938
Gravedad específica	ASTM D 854-10
Determinación de CBR	ASTM D1883
ENSAYOS GEOFÍSICOS	
Ensayo de refracción sísmica	ASTM D777 (Vp)

4.6.3 Ejecución de estudios de suelos

Consiste en la exploración geotécnica directa e indirecta mediante perforaciones por rotación mecánica en diámetro de muestreo NQ con muestreo continuo, líneas de refracción sísmica y ensayos de laboratorio en zona urbana y rural del Distrito de Ciencia, Tecnología e innovación de Medellín definidas por la Secretaría de Infraestructura Física.

Las actividades a ejecutar tanto en campo como en laboratorio serán definidas por la Secretaria de Infraestructura Física; 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.

4.6.3.1 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 y supervisión, 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 Norma Colombiana

.

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:

- Perforación en coluvión (diámetro NQ) con broca de diamante que incluye toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro.
- Perforaciones en suelos con ensayo SPT, que incluyen toma de muestras alteradas e inalteradas cada metro.

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.

4.6.3.2 Ensayos de laboratorio

De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización de suelos de cimentación, tales como: granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad, coeficientes de presión de tierras, capacidad portante, perfiles estratigráficos, propiedades de los suelos desde el punto de vista sísmico, posibilidades de licuación, asentamientos esperados, etc.

Para el sitio definido en esta contratación, se deberá realizar en laboratorio los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Límites de consistencia (plástico y líquido).
- Contenido de humedad
- Ensayo de resistencia al corte directo CD.
- Compresiones simples. Incluye preparación de la muestra en suelos.
- Gravedad específica
- Determinación de CBR sobre muestras inalteradas. Incluye toma de muestras para ensayos de laboratorio, y descripción de la totalidad de la perforación (registro fotográfico y caracterización visual).

Nota: Si el consultor considera necesario algún otro tipo de ensayo, deberá ser incluido y sustentado su necesidad.

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, 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.

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.

4.6.4 Ensayos geofísicos

El ensayo de refracción sísmica es un método de exploración geofísica no destructivo que permite determinar la estratigrafía del subsuelo en forma indirecta, basándose en el cambio de las propiedades dinámicas de los materiales que lo conforman y la detección de la profundidad de la roca, mediante el análisis de las variaciones en las velocidades sísmicas.

Así las cosas, el consultor, realizará el ensayo de refracción sísmica con medición de velocidad de onda compresional (o de corte, según criterio del geotécnista). La línea deberá tener una longitud mínima de 80 m. El ensayo deberá llevarse a cabo en una fecha y horario que permita obtener datos confiables sobre la real estratigrafía del subsuelo.

El consultor, deberá calcular las velocidades compresionales (Vp) y de corte (Vs), para las ondas de cuerpo, de los diferentes estratos que componen el subsuelo de la zona de estudio y con base en estas velocidades, presentar un modelo que muestre las diferentes capas de subsuelo, la forma del contacto entre ellas y sus espesores. También, deberá calcular los módulos elásticos del subsuelo conocidos como módulo de Young (E), módulo de corte máximo (G), módulo de deformación volumétrica (K) y relación de poisson, a partir del Vp y Vs.

4.6.5 Especificaciones técnicas para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y geofísicos

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 cartografía del IGAC en el sistema MAGNA SIRGAS.
- Realizar perforaciones mecánicas por rotación con recuperación continúa 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), 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 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 transportase 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 continúo 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

- Las mediciones de refracción sísmica se llevarán a cabo a lo largo de los perfiles longitudinales con el uso de geófonos de configuración triaxial o multicanal 3D, de tal manera que un único sensor registre los tiempos de llegada de ondas Vp y Vs.
- Los equipos para exploración sísmica (líneas de refracción sísmica) deberán contar con geófonos espaciados cada 5m. No se aceptará equipos donde se realice una sola medición y posteriormente se asuma la relación de poissson, o una relación entre Vp/Vs.
- Para le ejecución del ensayo. No se aceptará la medición de ondas P y ondas S, con métodos de ondas superficiales (MASW, SASW, ReMi, etc.), ni ningún otro método que estime la variación de la velocidad de propagación de las ondas con la profundidad.
- El Contratista debe tener en cuenta que debe asumir los gastos correspondientes a la 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.
- 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.

4.6.6 Metodología de trabajo para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y geofísicos

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 supervisor designado, 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 cronograma aprobado por el supervisor. 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, equipo, 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 superviso o 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 roca 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.
- Procesamiento e interpretación: Se deben especificar las etapas del procesamiento y los criterios de interpretación de los datos geofísicos, los cuales deben basarse en el modelo geológico, mostrando el proceso con un flujograma. El procesamiento de la información geofísica, debe disponer de alta tecnología con el fin de garantizar la calidad de las interpretaciones.
- Para realizar los respectivos cálculos de velocidades no se acepta información asumida y/o correlacionada, como parámetros de entrada.
- Confrontación con parámetros geotécnicos: Los resultados deberán ser congruentes y validados con las características geomecánicas identificadas en la exploración directa.
- El contratista deberá realizar la totalidad de los ensayos de laboratorio y entregar los resultados con sus respectivos análisis, conclusiones y recomendaciones a más tardar al

cumplimiento del plazo del contrato.

4.6.7 Obligaciones específicas del Contratista para la ejecución de las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio y geofísicos

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.
- Las pruebas de refracción sísmica deberán contar con las especificaciones técnicas convenidas y el análisis de la información obtenida acorde con las normas existentes para este tipo de actividades. Requiriendo una descripción detallada de la metodología a utilizar, tanto de la adquisición como del procesamiento e interpretación de los datos. Esta metodología deberá estar de acuerdo con las normas para la adquisición, procesamiento e interpretación de métodos vigentes.
- 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 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.
- 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 esas 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: nacederos, 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 a la firma del Acta de Inicio por las partes, el Contratista deberá 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.
- 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.

4.6.8 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 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 al corte 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.

4.6.8.1 Definición de parámetros para diseño de estructuras de estabilización ycomplementarias al proyecto

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

- Parámetros para el cálculo de muros de contención (empujes estático y dinámico).
- Memorias de cálculo que respalden los datos presentados en el informe, incluyendo el cálculo de correcciones para la obtención de parámetros de resistencia al corte si es el caso.

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 y 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 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.

4.6.9 Productos a entregar

Informe Geotécnico final. Este informe deberá contener lo siguiente:

- Antecedentes.
- 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.
- Trabajos de campo realizados.
- Trabajos de laboratorio realizados.
- Distribución y caracterización de las diferentes unidades geotécnicas (espesores, extensión, identificación litológica.
- Situación del nivel freático.

- Se definirá exactamente la cota de cimentación para las fundaciones.
- Determinación de los parámetros de resistencia al corte del suelo.
- Recomendaciones o procesos constructivos generales.
- Asentamientos totales y diferenciales esperables y admisibles

Anexos del Informe deberán incluir lo siguiente:

- 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.
  - Calculo de cimentación por método de reconocida validez.
  - Calculo 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.

4.6.10 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.

4.6.11 Formas de medición

Las actividades a ejecutar se medirán de la siguiente manera:

Ítem	Descripción	Unidad de medida
2	**ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**	
2.1	TRABAJO DE CAMPO	
2.1.1	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
2.1.2	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
	TRABAJO DE LABORATORIO	

2.2.1	Granulometría por tamizado.	Un
2.2.2	Limites consistencia.	Un
2.2.3	Humedades.	Un
2.2.4	Ensayos corte directo CD.	Un
2.2.5	Compresiones simples. Incluye preparación de muestra en suelos.	Un
2.2.6	Compresiones simples, incluye preparación de la muestra en rocas.	Un
2.2.7	Gravedad específica	Un
2.2.8	Determinación de CBR sobre muestras inalteradas. Incluye toma de muestras para ensayos de laboratorio, y descripción de la totalidad de la perforación (registro fotográfico y caracterización visual).	Un
3	ENSAYOS GEOFÍSICOS	
3.1	Ensayo de refracción sísmica con medición de velocidad de onda compresional (o de corte, según criterio del geotecnista). La línea deberá tener una longitud mínima de 80 m. El ensayo deberá llevarse a cabo en una fecha y horario que permita obtener datos confiables sobre la real estratigrafía del subsuelo.	Un

4.6.12 Aprobaciones necesarias:

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

Trabajo	Entidad que aprueba
Informe final al detalle de los estudios geotécnicos y geofísicos	Secretaría de Infraestructura Física

La aprobación 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.

4.6.13 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 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.7 DISEÑOS HIDRAULICOS – EN CASO DE REQUERIRSE

4.7.1 Alcance del trabajo

Con base a los resultados obtenidos del análisis geológico, geotécnico, hidrológico existentes e hidráulico, los cuales serán consultados, 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 al detalle de las obras para el control de las aguas de escorrentía y posibles afloramientos de las mismas en la corona del talud, dentro del trabajo de

estabilización del mismo ubicado en la carrera 17 con calle 02-161 (punto de referencia), sector La Calera – Comuna 14 El poblado, el cual está siendo afectado por movimientos en masa que están generando un alto riesgo de afectación a la integridad de las personas que circulan por el sector. Igualmente, deberá diseñar obras complementarias si es del caso.

4.7.2 Documentos de referencia

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

- Estudios hidrológicos que se tengan del sector.
- Actualización vigente de la red hídrica del Municipio de Medellín.
- Levantamiento topográfico que identifique obras de drenaje existentes en la vía y zonas aledañas, laterales y en terrenos altos del talud.
- Resoluciones emitidas por la Autoridad Ambiental en la gestión de permisos
- Resultados de los estudios de campo

4.7.3 Ejecución del trabajo

En desarrollo del diseño hidráulico, el Contratista deberá realizar las siguientes actividades, las cuales deben quedar plasmadas en el informe final:

- Recolección de la información sobre las características del material de arrastre y la estabilidad del talud
- Descripción general del programa
- Metodología para el cálculo del coeficiente de rugosidad de Manning (n)
- Descripción de las condiciones de frontera.
- Metodología para el cálculo de las dimensiones de la estructura hidráulica que se requiera
- Metodología para verificar el borde libre de la estructura planteada.
- Modelación Hidráulica de las condiciones actuales, 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.
- Modelación Hidráulica de las condiciones futuras, teniendo en cuenta la futura 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.
- Análisis de sensibilidad de la velocidad en los diferentes periodos de retorno.
- Metodología para el cálculo de la socavación o sedimentación general según el caso.
- Planos que solicite la entidad ambiental competente, en cuanto a perfiles, secciones y niveles n planimetría en planta.
- Análisis de alternativas: Se evaluarán y diagnosticarán los problemas particulares del sitio en estudio, luego se pondrán a consideración del supervisor o especialista de la Secretaria de infraestructura Física, las alternativas estudiadas y las alternativas elegidas para dar solución a la estabilización del talud.
- Cálculos hidráulicos de las 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 supervisor o equipo de apoyo.
- Descripción del estado (por inspección visual) y de mantenimiento a las coberturas existentes observadas para las modelaciones hidráulicas.

- Registro fotográfico del sitio donde se construirán las obras.

4.7.4 Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de los diseños hidráulicos por parte de la autoridad ambiental competente y deberá hacer las correcciones que esta considere pertinentes hasta obtener la aprobación.

4.7.5 Productos que entregará el Contratista

- Informe con todo el estudio hidráulico.
- Memorias de calculo
- Planos de perfiles hidráulicos.
- Dimensionamiento de las obras hidráulicas.
- 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.
- Archivos digitales de todos los documentos y planos generados.

4.7.6 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.

4.7.7 Medida

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

Ítem	Trabajos	Duración (meses)	Dedicación	Cantidad
	DISEÑOS HIDRÁULICOS			
4	Especialista en hidráulica. Incluye auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones de este anexo técnico.	2	0.5	1

4.7.8 Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor para los costos directos de personal según la dedicación efectiva en el desarrollo de las actividades y la entrega y recibo a satisfacción de las mismas.

Será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.8 DISEÑO GEOTÉCNICO

4.8.1 Alcance del trabajo

Con base a los resultados obtenidos del análisis geológico, geotécnico e hidráulico, las recomendaciones de los especialistas y lo observado en campo, el Consultor en caso de requerirse (según recomendaciones y conclusiones), deberá elaborar el diseño geotécnico definitivo y al detalle de obras para la estabilización del talud ubicado en la carrera 17 con calle 02-161 (punto de referencia), sector La Calera – barrio El poblado que está viéndose afectado por movimientos de masa generando un gran peligro a las personas que circulan por el sector. Igualmente, deberá diseñar obras complementarias si es del caso.

4.8.2 Documentos de referencia

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

- 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.
- 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

4.8.3 Ejecución del trabajo

En desarrollo del diseño geotécnico, el Contratista deberá realizar las siguientes actividades las cuales deben quedar plasmadas en el informe final:

- 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.
- 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 parámetros para diseño de estructuras de contención.
- Análisis de estabilidad

- Definición de obras complementarias
- Registro fotográfico del sitio donde se construirán las obras.

4.8.4 Aprobaciones necesarias

El Contratista deberá obtener la aprobación del diseño de la obras de estabilización por parte de la Secretaría de Infraestructura Física.

4.8.5 Productos que entregará el Contratista

- Informe con todo el estudio geotécnico.(recomendaciones y conclusiones)
- Memorias de calculo
- Planos.
- Archivos digitales de todos los documentos y planos generados.

4.8.6 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.

4.8.7 Medida

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

Ítem	Trabajos	Duración (meses)	Dedicación	Cantidad
	DISEÑOS GEOTÉCNICOS			
1	Director de consultoría, Especialista en Geotecnia. Incluye auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones de este anexo técnico.	4	0.5	1
3	Ingeniero Geotecnista Senior. Incluye auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones de este anexo técnico.	2	1.0	1

El Director de consultoría, deberá tener conocimiento en los temas objeto del alcance del contrato y velara por el cumplimiento del alcance y especificaciones técnicas del mismo, así mismo se encargará de revisar, antes de la entrega a la Secretaría de Infraestructura Física:

Los levantamientos realizados por la comisión, por lo que deberá realizar visitas 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 y que se encuentra completo y que cumplen con cada una de las especificaciones técnicas que se definen en el presente documento.

4.8.8 Forma de pago

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor para los costos directos de personal según la dedicación efectiva en el desarrollo de las actividades y la entrega y recibo a satisfacción de las mismas.

Será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.9 DISEÑO ESTRUCTURAL DE OBRAS DE CONTENCION U OBRAS HIDRÁULICAS PARA ESTABILIZACIÓN DE TALUD – EN CASO DE REQUERIRSE

4.9.1 Alcance del trabajo

El Contratista deberá diseñar las obras de contención, estabilización o hidráulicas que requiera el proyecto de La Calera, con base en los estudios, análisis y diseños geotécnicos, que previamente deberá realizar.

4.9.2 Documentos de referencia

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

- Norma Colombiana NSR – 10
- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14.
- Acuerdo Metropolitano 009 de 2012 - Directrices intervenciones en laderas.
- Estudios geotécnicos.

4.9.3 Ejecución del trabajo

La solución estructural se deberá concebir teniendo en cuenta consideraciones de diseño relacionadas con la economía, la seguridad vehicular y peatonal, la amplitud espacial y los aspectos estéticos.

El Contratista realizará los diseños de acuerdo con la Norma NSR-10 complementada con las mejores normas y especificaciones internacionales, cuando se requiera.

El Contratista deberá diseñar los filtros que requieran los muros de contención, con base en las recomendaciones del estudio geotécnico.

4.9.4 Aprobaciones necesarias

El Contratista deberá obtener la aprobación del diseño de la obras de estabilización por parte de la Secretaría de Infraestructura Física.

4.9.5 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 proyecto y ubicación).
  - Parámetros de diseño.
  - Análisis de cargas de los diseños, combinaciones de cargas y consideraciones sísmicas.
  - Dimensionamiento de las estructuras, cálculos y cuantificación de los elementos de refuerzo.
  - Modelaciones y cálculos estructurales.
  - Descripción detallada del tratamiento de los puntos o tramos en los que los muros de contención presenten interferencias, acercamientos o cruces con los sistemas de servicios públicos y demás sistemas existentes en el sitio.
  - Diseño de los filtros.
  - Conclusiones y recomendaciones.
  - Anexos.

- Planos de construcción, en escala 1:100 o 1:50, para cada uno de los muros de contención que se vayan a construir, que deberán contener lo siguiente:

  - Geometría de la estructura y dimensionamiento.
  - Despieces de refuerzos estructurales y cuadros de hierros y de concretos.
  - Detalles de los filtros.
  - Especificaciones constructivas.

- Planos de detalles generales en escalas 1:25, 1:20 o 1:10.
- Recomendaciones para el desarrollo de los trabajos de construcción.
- Archivos digitales de todos los planos, memorias y documentos que se generen.

4.9.6 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.

4.9.7 Medida

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

Ítem	Trabajos	Unidad de medida	Observaciones
6.	Estudios y asesorías jurídicas, contables y técnicas especializadas, dentro de estas el diseño estructural de obras de contención u obras hidráulicas para estabilización de talud	Hora	Deberá presentar cotización

4.9.8 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 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.10 COMPONENTE AMBIENTAL: ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA, CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL, INVENTARIO FORESTAL, CONECTIVIDAD ESTRUCTURANTE, COMPONENTES DE FAUNA, FLORA (IDENTIFICACIÓN, MANEJO Y REUBICACIÓN DE EPIFITAS) Y SIG (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA, FORMULACIÓN DE PLANES DE COMPENSACIÓN ANTICIPADA.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA en calidad de autoridad ambiental en lo concerniente a trámites de aprovechamiento forestal de árboles aislados, bajo Resolución Metropolitana No. 2851 de 09 de octubre de 2019 establece los términos de referencia para la elaboración de los Estudios de Conectividad para sustentar la evaluación de trámites ambientales que requieran de intervención arbórea dentro de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de igual forma la Autoridad Nacional de licencias Ambientales ANLA se acoge a esta Resolución.

4.10.1 Alcance

El Consultor deberá realizar en análisis ambiental del proyecto teniendo en cuenta el análisis de alternativas, y definir cuál es la más viable. Es decir deberá hacer un análisis de alternativas y matriz multicriterio para definir la mejor opción que cumpla con la normatividad ambiental, esto luego de realizar el estudio de conectividad y demás análisis necesarios. La alternativa seleccionada deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente y aprobada por la autoridad ambiental.

El consultor se encargará de realizar la solicitud del trámite de aprovechamiento forestal de árboles aislados hasta su aprobación por la Autoridad Ambiental, incluido los estudios de afectación a la conectividad ecológica asociada a las intervenciones silviculturales necesarias para la ejecución del proyecto a intervenir.

El estudio de conectividad ecológica deberá tener en cuenta el análisis de las redes existentes en el área de influencia del proyecto a ejecutar, e igualmente deberá determinar las medidas que se implementarán para restablecer las uniones entre los diferentes enlaces y fragmentos, identificando claramente las estrategias para garantizar la conectividad ecológica, además se requiere el levantamiento topográfico de los arboles existentes en el área de influencia del proyecto.

Lo anterior será necesario previamente para la realización de los diseños y su posterior aprobación.

4.10.2 Documentos de referencia

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

- Resolución Metropolitana No. 2851 de 09 de octubre de 2019 la cual establece los términos de referencia para la elaboración de los Estudios de Conectividad para sustentar la evaluación de trámites ambientales que requieran de intervención arbórea.
- Resolución Metropolitana No 2247 del 31 de agosto de 2018, por medio de la cual se adopta el modelo que establece la unidad de Valor ecológico UVE para el arbolado urbano, y se toman otras determinaciones.
- Guía para la presentación de la solicitud para el aprovechamiento forestal en el marco de las solicitudes de árboles aislados, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA

Es importante tener en cuenta que todos los tramites ambientales (Aprovechamiento forestal, Ocupaciones de cauce, etc.) que se tengan que adelantar en la consultoría, deben hacerlo ante el ANLA.

La demás normatividad vigente en el momento de la consultoría que aplique al componente ambiental para el desarrollo del objeto contractual.

4.10.3 Ejecución del trabajo

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá en calidad de autoridad ambiental en lo concerniente a trámites de aprovechamiento forestal de árboles aislados, bajo Resolución Metropolitana No. 2851 de 2019 establece los términos de referencia para la elaboración de los Estudios de Conectividad para sustentar la evaluación de trámites ambientales que requieran de intervención arbórea dentro de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

De igual forma, el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Medellín (Acuerdo 048 de 2014), incorpora las redes de conectividad como parte de la Estructura Ecológica principal y establece los siguientes lineamientos:

- En el numeral 3 del Artículo 8 se tiene como objetivo estratégico el preservar la Estructura Ecológica Principal como elemento estructurante del territorio que constituye la base de la vida y en el numeral 5, consolidar el espacio público como elemento estructurante del territorio y factor de enriquecimiento de la vida cotidiana y sitio de encuentro de la población. Integrando la Estructura Ecológica Principal y los elementos del Subsistema de Patrimonio Cultural Inmueble.

- En el numeral 2 del Artículo 9 se describe el modelo de ocupación como un territorio ordenado en torno a la estructura ecológica, interconectado al Subsistema de Centralidades, mediante un sistema de movilidad sostenible y de transporte público colectivo, que soporta el funcionamiento ambiental y espacial, propicia la productividad económica y la competitividad territorial y potencia la identidad y memoria colectiva.
- En el Artículo 14 se establece que las Áreas de la Estructura Ecológica Principal incluye las áreas protegidas públicas así como las áreas de interés estratégico que contienen el sistema hidrográfico (ríos y quebradas con sus retiros), el sistema orográfico (cerros tutelares), los elementos estructurantes de la red de conectividad ecológica y las áreas de interés recreativo y paisajístico, los cuales se desarrollan en el Título III. Estructura Ecológica del presente Componente.
- Así mismo el Artículo 19 define la Estructura Ecológica (EE) de Medellín es el sistema interconectado de las áreas con alto valor ambiental que sustenta los procesos ecológicos esenciales del territorio y la oferta de servicios ecosistémicos, que se integran estructural y funcionalmente con la estructura ecológica regional, con la finalidad de brindar capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico y cultural de la población. Igualmente, se incorporan en la Estructura Ecológica los lineamientos establecidos en el Acuerdo 10 de 2.014, Política de Biodiversidad para Medellín. En el Artículo 33 está establecido que la conectividad ecológica estructural busca promover y conservar procesos biológicos, además del mantenimiento de poblaciones viables de biota en un paisaje fragmentado. La Secretaria de Infraestructura Física debe cumplir con los requisitos normativos exigidos.

4.10.4 Especificaciones esenciales

La elaboración del Estudio de Conectividad Ecológica deberá contemplar los siguientes ítems:

- Localización del predio al interior de las redes ecológicas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá o zonas de amortiguamiento, nombrando la red ecológica que será afectada por el proyecto.
- Identificación del elemento de la red ecológica: nodo, enlace o fragmento, en que está localizado o asociado el predio.
- Identificación de predios dentro de Estructuras Ecológicas principales determinada por los instrumentos de planeación del distrito.

Se debe cuantificar las áreas a los lotes a intervenir en el Área de Influencia Directa (AID), Anexar las fichas catastrales correspondientes, junto con la(s) matrícula (s) catastral (es) y los polígonos del proyecto.

Se deberán calcular dos escenarios de conectividad: con proyecto y sin proyecto, como se describen a continuación:

Escenario sin proyecto: Correspondiente a las condiciones actuales del área de influencia del proyecto sin considerar sus intervenciones. Para su elaboración se deberá de presentar el área donde se localizará este, identificando y enumerando los polígonos que lo conforman de acuerdo a la clasificación de las redes ecológicas del Área Metropolitana del Valle de Aburra, además se deberán identificar los elementos geográficos presentes: infraestructura, coberturas vegetales de acuerdo a clasificaciones como Corine land cover o colocar la fuente

de clasificación realizada para las coberturas. Si se utiliza imagen satelital, se debe realizar la validación como se indica en el parágrafo 2° del artículo 13 de la resolución metropolitana 2851 de octubre 2019.

Escenario con proyecto: Se deberán ubicar las intervenciones solicitadas (tala y/o trasplante), el polígono de obra o proyecto, este último de acuerdo con lo establecido en el plano urbanístico del proyecto (planos aprobados y sellados por la curaduría y/o planeación), y las zonas verdes o polígonos de reposición donde se establecerá el Plan de Reposición Integral Arbórea; este último se deberá realizar posterior a la elaboración del estudio de conectividad.

Elaboración de la microrred : son obligatorias las capas geográficas de las Intervenciones silviculturales solicitadas (tala, poda, trasplante), árboles a conservar, redes ecológicas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, vías, coberturas vegetales, drenajes o fuentes hídricas, infraestructura, polígonos donde se está desarrollando el proyecto, caracterización del predio de acuerdo a catastro: CBML en el caso del Distrito de Medellín, o PK predios en los demás municipios del Valle de Aburrá, proyección de construcciones futuras alrededor del proyecto y el estado del predio: público o privado.

Capas geográficas: deberán estar actualizadas, verificadas y validadas en campo por parte del usuario. En los casos en que se utilicen sistemas de teledetección (p.e. imágenes satelitales), se deberá presentar con exactitud y concordancia la clasificación realizada; para ello se deberá utilizar un tamaño de pixel de 10 a 15 metros dependiendo de la magnitud del proyecto con el propósito de garantizar una menor incertidumbre al momento de efectuar al proceso de clasificación; no obstante, si se demostrara una exactitud global superior al 85%, se podrán emplear tamaños de pixeles mayores. Igualmente se deberá entregar el metadato de la imagen satelital, el cual deberá ser coincidente con la cartografía básica existente.

Inventario de fauna silvestre se deberá realizar para determinar el objeto de conservación, siendo este de alta distribución en el valle de Aburra y de fácil detectabilidad, que se ajuste a la microrred generada, compuesta por polígonos correspondientes a las áreas verdes que se conecten a menos de 36 metros.

Elaboración de la microrred, por medio de un método geográfico basado en un algebra de mapas obtenidas de las variables cartográficas del artículo precedente. Para elaborar la microrred es necesario:

- Calificación de las capas geográficas: Asignación de pesos de acuerdo al grado de resistencia ante el flujo, donde los valores altos indican mayor dificultad para el movimiento de especies, siendo más restrictivas y creando la impedancia o efecto barrera.
- La asignación de pesos deberá de ser de tal forma que se diferencien las categorías entre sí (diferentes pesos).
- Rasterización de cada capa de acuerdo a la fricción que representa el movimiento de especies.
- Creación de la capa de resistencia o de barrera al movimiento: resultado de la sumatoria de pesos de cada capa de las variables definidas, las cuales fueron calificadas y ponderadas.
- Red teórica: Línea imaginaria, la cual se crea a partir de las áreas menor resistencia, identificando las posibles rutas de conectividad y definiendo la ruta óptima.

- Elección de un punto de inicio u origen, el cual se identifica como el área de sustentación más importante al interior del área de influencia directa del proyecto.
- Elección de los puntos finales o destinos, los cuales corresponden a los elementos de red de las redes ecológicas del AMVA o áreas de sustentación del área de influencia indirecta del proyecto.
- Creación de la microrred teórica: Construir a partir de los anteriores puntos los polígonos que conforman la microrred. Se reitera que la distancia de conexión es 36 metros y la capa geográfica (caracterización del predio de acuerdo a catastro) podrá utilizarse para limitar los polígonos de las microrredes donde se está desarrollando el proyecto.

La Propuesta de reposición: La ubicación de las reposiciones, las cuales son como mínimo 1:1, deberán realizarse en el predio, en los polígonos de las microrredes creadas en el estudio de conectividad y/o en las zonas de embudo (zonas críticas para la conectividad) identificadas en éste. El resto de las reposiciones deberán realizarse de acuerdo con la metodología de la Unidad de Valor Ecológica (UVE) adoptada por la Resolución Metropolitana No D 00-002247 del 31 de agosto de 2018. Igualmente se deberá tener en cuenta los ítems del artículo 3°, de resolución 2851:

- El porcentaje de participación de especies y de hábitos de crecimiento deberá de propender a la diversidad del sitio, sin que estén en contravía con los resultados del análisis de conectividad y de fauna silvestre.
- El establecimiento de los árboles dominantes o de gran porte, que suplan la pérdida de similares en el proyecto, que pueden ser utilizados en áreas donde se permita suplir la conectividad con el área de copa, teniendo en cuenta que alrededor del tallo deberá dejarse mínimo 1.50 metros de suelo y/o zona verde.
- En el caso, de que el Estudio de Conectividad Ecológica arroje reposiciones en zonas verdes por fuera del predio, el usuario deberá presentar autorización del propietario, y/o poseedor donde se realizarán las mismas.
- En el caso que la autoridad ambiental requiera para el trámite realizar compensaciones anticipadas, el consultor deberá realizar las gestiones necesarias hasta su aprobación.
- Artículo 16°. Creada la microrred (polígonos), se deberá calcular sus métricas del paisaje, clasificándolas en nodo, fragmento o enlace, como se muestra a continuación: Nodo: Indice de forma (IF) 5 1.5 y área k 1017,9 m2 (metros cuadrados).Fragmento: Indice de forma (IF) 5 1.5 y área 5 1017,9 m2 (metros cuadrados).Enlaces: Indice de forma (IF) > 1.5. Se deberá tener en cuenta el escenario futuro como lo expresa el artículo 12 de la presente resolución, mostrando las pérdidas y ganancias en área por las intervenciones y por la Reposición Integral Arbórea.

Parágrafo 1°. La microrred, deberá ser entregada en formato vector (polígonos) además deberá ser compatible con las redes ecológicas definidas por el Área Metropolitana Valle de Aburrá y tener los siguientes atributos:

- Nombre del polígono
- Estado o tenencia del predio: público o privado
- Nombre del propietario y su respectiva autorización si la requiere
- Métricas del paisaje, mínimo: Área y forma
- Elemento de red en la que se clasifica
- Nombre de la red ecológica asociada

Parágrafo 2°. Se deberá entregar un temático geográfico (capa) con los individuos a reponer, donde se deberá establecer como mínimo los siguientes atributos: número de árboles a plantar, especie y hábito.

Parágrafo 3°. La microrred deberá mostrar coherencia con la actualidad del suelo.

4.10.5 Aprobaciones necesarias.

Producto	Entidad que aprueba
Estudio de conectividad ecológica, inventario forestal, trámite de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y los demás estudios o trámites ambientales necesarios.	Autoridad Ambiental
Conectividad estructurante	DAP

4.10.6 Productos que entregará el Consultor

El contratista deberá entregar los siguientes productos:

Debido que el estudio de conectividad es un requisito para el trámite de solicitud de aprovechamiento de árboles aislados, el contratista deberá entregar un documento por cada proyecto del alcance de esta Consultoría que contemple toda la información que se relaciona a continuación y que es requerida para la presentación ante la autoridad ambiental correspondiente, de acuerdo a la resolución metropolitana No. 2851 de 2019.

Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Aprovechamiento Forestal debidamente diligenciado y con los anexos que en éste exigen conforme la Resolución Ministerial N° 2202 de 2005 o la norma que la modifique o derogue; los siguientes requisitos adicionales - Formato básico de identificación de hoja de vida de trámites y servicios- httos://www.m atropo I.gov. cola rea/H olas DeVid a/hv-Aprovecha m ie nto-Foresta I. odf:

Descripción del proyecto, incluyendo la categoría en la estructura ecológica de acuerdo con los instrumentos de planificación correspondientes.

Certificado de libertad y tradición de los predios con vigencia máxima de tres (3) meses, asociado a las matricula inmobiliaria e identificación de la cédula catastral del predio o predios donde se localiza el proyecto en caso de no ser espacios públicos se deberá tener la autorización de los propietarios donde manifieste la aprobación de las intervenciones silviculturales a realizar.

Inventario forestal presentado en formato establecido por la entidad en la Hoja de vida del trámite de aprovechamiento forestal, que se puede consultar en el link httos://www.metropol.gov.co/area/HoíasDeVida/hv-Aprovechamiento-ForestaI.pdf con todos los individuos arbóreos donde se indique: identificación de los individuos arbóreos coincidente con la marcación del individuo en campo, especie, coordenadas geográficas en WGS84 con 6 cifras decimales; medidas dasométricas (altura, diámetro, volumen), tipo de intervención (tala, trasplante, poda) y/o individuos arbóreos para conservar, estado del individuo arbóreo,

descripción de la interferencia del árbol con el proyecto, observaciones y aplicación del modelo de valoración económica, para cada individuo del inventario, adoptado por la Resolución Metropolitana No. D 00-002247 del 31 de agosto de 2018 y las que disponga el ANLA.

Plano físico y digital con la localización del 100% de los individuos que conforman la cobertura arbórea presente en el lote de intervención donde se desarrollará el proyecto, identificado en el plano con el número del inventario. Para lo anterior, se deberá tener en cuenta las siguientes convenciones: punto negro los individuos que se conservan, punto rojo aquellos que se requiere talar, punto verde los que se requieren trasplantar y punto azul los que se requieren podar. Este mismo plano, deberá contener las capas geográficas necesarias para contextualizar el proyecto en el sitio: vías, construcciones, nacimientos, fuentes hídricas, retiros de fuentes hídricas de acuerdo con la clasificación de los instrumentos de planeación vigentes (POT, PBOT, entre otros). El plano digital debe estar en formato CAD. De igual forma, se deberá presentar en formato GIS, como mínimo, la información correspondiente a la capa de puntos con los tratamientos solicitados y el polígono de intervención del proyecto en vista de planta. El plano debe estar georreferenciado y la información levantada deberá corresponder con el plano georreferenciado.

Un (01) plano detallado de árboles que contenga una tabla anexa con: El número de árbol el cual se debe verificar correctamente que corresponda al ubicado en campo, marcar todos los árboles tanto mayores como menores de 10 cm de DAP (Diámetro de altura de pecho) y tener las coordenadas. Respecto a la marcación de todos los árboles, se realizará con pintura a base de aceite con un color diferente al ya existente, y ésta deberá coincidir con el detalle presentado en los planos. La numeración de los detalles de árboles, debe ser en orden consecutivo para facilitar la ubicación de estos y cumplir con la norma del área Metropolitana. Además del SAU.

Un archivo en Excel en medio físico y magnético con los árboles debidamente calculados.

ID_ Árbol	NORTE	ESTE
98	1178685.879	834094.046

Plano del proyecto en planta donde se indiquen los chaflanes de cortes de llenos para la ejecución de nuevas obras en el caso de vías e infraestructura; con secciones transversales a intervenir en los que se indiquen los cortes realizados con obras de drenaje proyectadas, así como las obras definitivas para el manejo de aguas de escorrentía en la zona a intervenir, superpuesto con el proyecto, donde se evidencie la interferencia del componente arbóreo con el mismo. Información que debe tener la aprobación por parte del ente Distrital competente. Suministrado por la SIF.

Información sobre si el proyecto hace parte de un plan parcial decretado en suelo urbano, relacionando el número del decreto o la norma distrital que lo dispone y la unidad de gestión a que pertenece. Igualmente se deberá adjuntar en medio digital el documento técnico y el decreto o norma distrital que lo reglamente.

Información sobre si el área o individuos que lo contienen son de interés patrimonial, cultural y/o pertenecen a una red ecológica o área protegida, véase los capítulos 2 y 4 de la resolución Metropolitana 2851 de 2019.

Información sobre si el proyecto presenta trámites ambientales independientes o autorizaciones para el uso de otros recursos naturales ante esta u otras autoridades ambientales competentes, lo cual incluye cualquier permiso previamente otorgado dentro de la misma área del proyecto que pueda contrastar con el permiso que se solicita. Suministrado por la SIF

Plan de reposición integral arbórea. Se deberá entregar un plan de reposición de acuerdo a la Unidad de Valor Ecológico- UVE-, de acuerdo al modelo adoptado a través de la Resolución Metropolitana No D 00-002247 del 31 de agosto de 2018, por lo que se deberá tener en cuenta el Acuerdo Metropolitano N°019 de 27 de diciembre de 2017 y las normas que lo modifiquen y/o adicionen y respetando los lineamientos establecidos en el artículo 3 del capítulo 1 de la resolución metropolitana 2851 de 2019.

Manejo de la fauna silvestre: de acuerdo con el capítulo 3 de la Resolución Metropolitana 2851 de 2019, por medio del cual se establecen obligaciones de estricto cumplimiento para el ahuyentamiento, salvamento, atención y valoración y reinserción de fauna silvestre y requisitos para la inscripción de los centros veterinarios para la atención de la fauna silvestre afectada por proyectos, obras o actividades sujetas a permiso o licenciamiento ambiental."

Costo del proyecto de conformidad con lo establecido en la Resolución Metropolitana N° 1834 del 2015.

4.10.7 Información a la comunidad

Se deberá realizar diferentes actividades para mantener informada a la comunidad de las actividades a realizar durante el proyecto especialmente las intervenciones silviculturales (talas, podas, trasplantes y siembras de árboles).

Informe del estudio de conectividad con el planteamiento de la recuperación de la misma y la metodología para la creación de micro redes. Se deberá realizar y entregar el estudio de conectividad ecológica de acuerdo al capítulo 2 de la resolución Metropolitana 2851 de 2019 para los diferentes proyectos a ser intervenidos.

Una vez realizado el estudio de conectividad, se deberá entregar lo siguiente, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Artículo 17 de la Resolución 2851 de 2019.

Artículo 17°. El usuario deberá entregar en la geodatabase las entrada e insumos (temáticos, geográficos, imágenes satelitales, DEM) y salida o productos, donde se clasifiquen las capas geográficas en formato raster y vector.

Además, se deberán entregar todos los temáticos geográficos necesarios para contextualizar el proyecto en el sitio como se muestra a continuación:

- Información básica y entrada:

Vector: Malla vial, red hídrica, redes ecológicas proyecto constructivo, límite del lote, cuencas, retiros de fuentes hídricas y todas las capas geográficas que se utilizaron en el análisis.

- Raster: DEM, imagen satelital y todas las capas geográficas que se utilizaron en el análisis.
- Áreas de influencia: Área de influencia directa e indirecta
- Inventario forestal: Talas, podas, trasplantes, conservación.
- Proceso de análisis para escenario actual y futuro.
  Raster: Costo acumulado, matriz de resistencia, ruta de menor costo, zona de embudo, entre otros.
- Resultados o salidas:
  Vector: Escenario sin y con proyecto, red teórica de conectividad, microrred (polígonos de reposición clasificados en nodos, enlaces y fragmentos), individuos arbóreos a reponer, pasos para la fauna silvestre natural o artificial, entre otros análisis arrojados por el estudio.
  Raster: Superficie de fricción o de barrera; actual fragmentación, futura fragmentación, entre otros análisis arrojados por el estudio.

Parágrafo 1°. Todas las capas geográficas y planos deberán entregarse en formato shape o data set; no autocad, y en coordenadas geográficas WGS84 y/o en proyectadas en Magna Colombia Bogotá.

Parágrafo 2°. Se deberán nombrar las capas geográficas de acuerdo con la información contenida y entregarse su respectivo diccionario de datos.

Parágrafo 3°. Cuando se realicen procesos con herramientas como link_map y/o pinchpoints, se deberán entregar sus respectivas GDB.

Informe del estudio de conectividad con el planteamiento de la recuperación de la misma y la metodología para la creación de micro redes.

- Levantamiento topográfico de los arboles a intervenir en el proyecto y amarre del mismo siguiendo las instrucciones y normas establecidas por el grupo de Geodesia del Departamento Administrativo de Planeación y realizando los trámites correspondientes ante el DAP con el fin de obtener la aprobación final del trabajo, en caso de requerirse.
- Inventario forestal con sus respectivos planos y Fichas forestales de cada individuo actualizado.
- Estudio de caracterización de Fauna, en el área de influencia directa e indirecta
  -. Avifauna
  -. Mastofauna
  -. Herpetofauna

- Estructuración de un plan de manejo de la Fauna Silvestre.
- Propuesta de reposición integral con base en la resolución 2247 del 31 de agosto de 2018
- Documento con la modelación de la conectividad ecológica estructural escenarios actual y futuro

Modelo de almacenamiento geográfico, geodatabase con la información de entrada y salida y documentos complementarios.

Mapas en formato digital del modelo de conectividad.

Nota: Se deberán entregar dos copias físicas y una digital, formato editable con todos los documentos que se generen. Todas las capas geográficas y planos deberán entregarse en formato shape o data set; no autocad, y en coordenadas geográficas WGS84 y/o en proyectadas en Magna Colombia Bogotá o las que la autoridad ambiental solicite o la normatividad lo exija.

Deberá entregar el análisis, estudio y la aprobación por parte del DAP, de la conectividad estructurante, de acuerdo a la normatividad y los lineamientos vigentes.

Deberá entregar Estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, Inventario forestal, Conectividad estructurante, componentes de Fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (Sistema de información georreferenciada), formulación Planes de compensación anticipada cuando aplique, cumplimiento de la Guía de Manejo Ambiental para obras publicas distrito de Medellín y plan de manejo ambiental, y aprobación de los tramites ambientales a que haya lugar por parte de la autoridad ambiental competente. Formulación Planes de compensación anticipada, cuando así lo considere la autoridad ambiental.

4.10.8 Competencias del personal

El profesional encargado de realizar las actividades relacionadas anteriormente como mínimo deberá corresponder con los que se indican a continuación. Este profesional deben cumplir y acreditar, como mínimo, los requisitos de formación y experiencia que se indican.

Los soportes académicos y de experiencia del perfil que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la supervisión como requisito previo para iniciar la ejecución de las actividades. La hoja de vida y soportes de este profesional solo será verificada al adjudicatario y no será pedida durante el proceso de selección del contratista.

El consultor deberá informar la fecha a partir de la cual el profesional ofrecido ejerza legalmente la profesión de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta o certificado profesional se puede suplir con el registro de que trata el artículo 18 del Decreto 2106 de 2019, o según las regulaciones aplicables para su profesión. La certificación de experiencia del profesional debe ser expedida por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

El profesional relacionado estará a cargo y será contrato por el consultor, su costo está incluido dentro del valor de la actividad. El Distrito no hará ningún reconocimiento o pago de los servicios de este profesional por aparte ni asume ninguna responsabilidad, obligación ni vinculación con este personal.

Profesional Ofrecido para el Cargo / Requisitos de Formación y Matricula	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Ingeniero Forestal: Ingeniero Forestal. Con matricula profesional vigente que acreditará mediante la presentación del Certificado de Vigencia y Antecedentes Disciplinarios o su documento equivalente y mínimo tres (3) años de expedición de la misma.	Acreditar por lo menos un (3) año de experiencia, contada a partir de la fecha de expedición de la matricula profesional responsable en la ejecución de inventarios forestales.	Acreditar por lo menos un (1) año de experiencia adicional a la solicitada en la experiencia general, contada a partir de la fecha de expedición de la matricula profesional.

4.10.9 Medida:

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

Ítem	Trabajos	Duración (meses)	Dedicación	Cantidad
	Estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, Inventario forestal, Conectividad estructurante, componentes de Fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (Sistema de información georreferenciada), formulación Planes de compensación anticipada. Incluye profesional, auxilios para alquiler de equipos de cómputo con software licenciado, celular (equipo y consumo), papelería y transportes del personal a campo. Según especificaciones de este anexo técnico.			
5	Ingeniero forestal	2	0.5	1

4.10.10 Forma de pago:

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor para los costos directos de personal según la dedicación efectiva en el desarrollo de las actividades y la entrega y recibo a satisfacción de las mismas.

Será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente (cuando aplique) para su recibo y pago final.

4.11 IMPLEMENTACIÓN DEL COMPONENTE SOCIAL

La implementación de este componente, será realizado por profesionales de la Secretaria de Infraestructura Física en ambos sectores a intervenir en esta consultoría, quienes, realizarán identificación de zona, convocatorias, contacto con líderes y representantes, reuniones de inicio, puntuales y/o devolución, revisiones fuentes secundarias, generación de informes y demás actividades que se considere necesarias.

4.12 CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y OTROS

4.12.1 Alcance:

El Consultor deberá definir el AU aplicable, analizar los precios unitarios, calcular las cantidades de obra, elaborar el presupuesto, el programar la construcción de la obra diseñada y las especificaciones técnicas del proyecto de diseño en el sector La Calera, del barrio El poblado.

4.12.2 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.

4.12.3 Ejecución del trabajo:

Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU):

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.

Precios unitarios (APUs):

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:

- 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 de la unidad del ítem considerado.
- 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.

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.

Cantidades de obra:

El Consultor deberá calcular todas las cantidades de obra con base en los diseños aprobados.

Presupuesto:

El Consultor deberá preparar un presupuesto con base en las cantidades de obra calculadas y los precios unitarios definidos. El presupuesto 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.

Programa de construcción:

El Consultor deberá preparar un programa de construcción de la obra diseñada para lo cual utilizará el programa Project de Microsoft. 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 deberán tener una relación clara con los ítems de la lista de cantidades.

Especificaciones técnicas:

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.

4.12.4 Aprobaciones necesarias:

El Consultor deberá obtener la aprobación de las cantidades de obra, de los precios unitarios, del presupuesto y del programa de construcción por parte de la supervisión y/o la Secretaría de Infraestructura Física.

4.12.5 Productos que entregará el Consultor:

1. Memorias del cálculo de las cantidades de obra.
2. Memorias del cálculo del AIU.
3. Análisis de precios unitarios para todos los ítems de la lista de cantidades de obra.
4. Presupuesto de obra.
5. Especificaciones técnicas.
6. Programa de construcción con soporte de los rendimientos y duraciones empleados.
7. Archivos digitales de todos los documentos generados.

4.12.6 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.

4.12.7 Medida:

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

Ítem	Trabajos	Duración (meses)	Dedicación	Cantidad
6	Profesional Presupuestador	1	1.0	1

4.12.8 Forma de pago:

El pago de la actividad correspondiente se efectuará según los valores ofertados por el consultor para los costos directos de personal, según la dedicación efectiva en el desarrollo de las actividades y la entrega y recibo a satisfacción de las mismas.

Será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos según las condiciones de entrega y recibo establecido en el numeral 6. FORMA DE PAGO de este documento, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la supervisión para su recibo y pago final.

4.13 MEDICION E IMPRESIÓN DE INFORMES Y PLANOS

4.13.1 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 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.

4.13.2 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

4.13.3 Aprobaciones necesarias

El Consultor deberá obtener la aprobación de los informes, planos y medios magnéticos por parte de la Secretaría de Infraestructura Física.

4.13.4 Productos que entregará el Consultor

Se entregarán Informes de los siguientes estudios y diseños:

- El Consultor, con previa aprobación por parte de la Secretaría de Infraestructura Física deberá consolidar un documento de cada uno de los sectores de estudio de esta Consultoría, a saber: el levantamiento topográfico del corredor de influencia, cauces, el amarre geodésico, investigación de redes de telecomunicaciones, redes secas y húmedas, estructuras de recolección, individuos arbóreos y los estudios de suelos; que sirva de insumo para el diseños de obras nuevas para construcción, adecuación, y mejoramiento de obras existentes en los sitio objeto de esta consultoría; y deberá, ser lo suficientemente completos y detallados para la aprobación de las entidades respectivas y la consecución de la licencia de construcción cumpliendo con todos los requerimientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. El informe será revisado y avalado por el supervisor del contrato por parte de

la Secretaría de Infraestructura Física.

Este documento debe incluir la descripción del sitio a intervenir, metodología de trabajo, equipos y software empleados, registros fotográfico de las actividades realizadas, información sobre los levantamientos realizados, el amarre a la red geodésica y la local del Distrito, trabajos de campo realizados debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas de localización en la zona de influencia del proyecto, los registros de perforación, los sondeos realizados, ensayos de laboratorio, resultados de los estudios realizados, análisis de los resultados obtenidos, definición de parámetros para diseño ante las diferentes combinaciones de carga y para las estructuras de contención (empujes estático y dinámico; en este punto se anota que aunque el espectro de diseño será el definido por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en su título A de acuerdo al sitio y al uso de la edificación, el consultor deberá considerar los resultados recientes del estudio de microzonificación sísmica realizados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y supervisados por el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres DAGRD, considerando adicionalmente los efectos topográficos, el proceso constructivo requerido y las implicaciones de espacio, filtros que acompañen las obras de contención y la disposición de las aguas recolectadas por estos, memoria de cálculo, planos, esquemas, recomendaciones y conclusiones.

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.

El capítulo de estudio de suelos, debe contener todas las exploraciones de campo realizadas con sus registros, ensayos de laboratorio, descripciones de recorridos de los profesionales, análisis de los resultados del reconocimiento del sitio, los sondeos realizados con la descripción del tipo de materiales, su disposición en el terreno y la estabilidad de los mismos, definiendo parámetros para diseño ante las diferentes combinaciones de carga y para las estructuras de contención (empujes estático y dinámico), validando el sistema de cimentación existente y a emplear en las estructuras a construir, 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, planteando las recomendaciones de filtros que acompañen las obras de contención y/o drenajes y la disposición de las aguas recolectadas por estos.

Adicionalmente, se debe realizar un análisis para garantizar que las obras cumplan con lo establecido en las “Directrices y lineamientos para la elaboración de estudios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos y geotécnicos para intervenciones en zonas de ladera, en el Valle de Aburrá”, proponiendo la obra de estabilización mediante modelos bidimensionales o tridimensionales y mediante análisis de estabilidad estáticos y dinámicos por eventos sísmicos, en caso de ser requerido.

Una vez realizado los análisis y definido el tipo de obra a construir se debe incluir también en este informe las conclusiones, recomendaciones y los diseños definitivos y al detalle que servirán para la estabilización del talud en el sector La calera del barrio El poblado; se incluirá además, las memorias de cálculo y los planos.

También Este informe debe incluir también el estudio del componente ambiental: estudio de conectividad ecológica, caracterización ambiental, inventario forestal, conectividad estructurante, componentes de fauna, flora (identificación, manejo y reubicación de epifitas) y SIG (sistema de

información georreferenciada y toda información financiera, contable y administrativa, información jurídica y cualquier otra información que le sea solicitado por el Distrito de Medellín con relación al contrato.

.

En resumen, el informe final por cada sector intervenido, 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 estudiosde suelos
- Informe y memorias de cálculo del levantamiento topográfico
- Procedimientos y aprobación del amarre a la red geodésica.
- Investigaciones a la redes de servicios públicos
- Investigaciones de coberturas de las fuentes hídricas
- Marco geológico-geotécnico.
- Localización de los puntos donde se realizaran 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 y estudios de suelos)
- 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.
- Memorias de los análisis realizados.
- Memorias de diseños geotécnicos y justificación de los criterios adoptados en caso de haberlo.
- Diseño geotécnico definitivo y al detalle en caso de haberlo
- Interpretación y resultados en caso de haberlo
- Memorias de diseños hidráulico y justificación de los criterios adoptados en caso de haberlo
- Diseño hidráulico y estructural definitivo y al detalle en caso de haberlo
- Interpretación y resultados en caso de haberlo
- Conclusiones
- Recomendaciones para el proceso de excavaciones
- Recomendaciones para el diseño de las cimentaciones nuevas, del reforzamiento de lascimentaciones existentes y obras de estabilización.
- Recomendaciones del proceso constructivo de cimentaciones nuevas, reforzamiento decimentaciones existentes y muros de contención y obras de estabilidad.

- 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.
  - Calculo de cimentación por método de reconocida validez.
  - Calculo de Asentamientos.
  - Cálculos de coeficientes de balasto.
  - Análisis de resistencia lateral en pilas perforadas por un método de reconocida validez
  - Diseños (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 y financiera y cualquier otro información que le sea solicitada por el supervisor designado por la Secretaría de 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 copia) 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.

NOTA: Los documentos que se produzcan en desarrollo del contrato, deberán proporcionar información clara, completa, actualizada, aplicable y verificable en forma sencilla sin redundancias. Se deberá entregar un original y una copia de cada informe presentado junto con sus anexos.

4.13.5 Forma de pago:

El pago de la actividad correspondiente se efectuará conforme las condiciones establecidas en el presupuesto oficial y en el numeral 6. FORMA DE PAGO.

5. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

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

El plazo será de cuatro (4.0) meses, contados a partir de inicio del contrato, el cual se iniciara una vez sea aprobada en el SECOP II por el supervisor del contrato.

El contratista deberá presentar un programa de trabajo o cronograma que se encuentre dentro del plazo del contrato; todo cambio será responsabilidad del contratista y deberá ser aprobado por el supervisor y no generará sobrecostos a la entidad.

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.

6. 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 forma: Los productos de diseño se pagaran el 60% con el radicado de la entidad competente o presentación ante la supervisión y/o La secretaria de Infraestructura Física para aquellos que no requieren aprobación de otros entes y el otro 40% será posterior a la entrega y recibo a satisfacción de los productos por la supervisión y/o La Secretaria de Infraestructura Física, los cuales deberán estar debidamente aprobados por la autoridad competente según lo indicado en las especificaciones técnicas. Los otros costos directos definidos en el componente se pagaran mediante el reembolso, contra factura, de los costos directos ocasionados, previa presentación de la respectiva acta de costos, revisión y aprobación de la supervisión designada.

Se advierte que, para la autorización de cada pago, será necesario para aquellos diseños que así lo requieran, la aprobación previa de los permisos ambientes emitidos por autoridad competente; recordando que estos se desarrollan por fases razón por la cual, es un requisito indispensable y es la

base para la elaboración y/o actualización de los demás diseños que sean necesarios. Lo anterior será verificado y aprobado por la supervisión como requisito indispensable para el respectivo pago.

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 de recursos que presente la Subsecretaría de Tesorería y respectando 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.

Para efectos del reconocimiento y pago de los costos del contrato, 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 o supervisor sobre la ocurrencia de estos, con evidencias documentales tales como: fotografías, videos e informes. Su pago se realizará de acuerdo con los valores ofertados en la propuesta económica.

- 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 ofertado en la propuesta económica.

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 actividades del contratista
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, el cual puede ser: Archivo de Planilla de nómina, firmado por los trabajadores, colillas de pago, transferencia electrónica de la entidad bancaria, comprobante del cheque de cada empleado contratista.
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.

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, reajustes, suspensiones y acta de recibo, entre otras.
f. Proyección del Acta de liquidación.
g. El recibo por parte del supervisor y/o 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.

Los recursos con los cuales se atenderá las obligaciones derivadas del presente contrato, son aportados por La Secretaría de infraestructura Física.

6.1 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.

6.2 Recibo a Satisfacción

El recibo a satisfacción deberá expedirlo el supervisor o interventor respectivo y deberá adjuntarse a la factura o documento equivalente.

6.3 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 supervisor o 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 supervisor o 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.

6.4 Ajuste De Precios

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.

Solo serán objeto de reajuste los salarios del personal profesional y técnico definido en el componente *A - Costos directos de personal* de la propuesta afectados por el factor multiplicador ofertado, a partir del 1° de enero de año siguiente al de la vigencia en que se suscribió el contrato, si a ello hay lugar, con base en el Índice de Precios al Consumidor (IPC), Total Nacional, publicado por el DANE para el año inmediatamente anterior.

6.5 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 Secretaría de Infraestructura Física **NO concederá anticipo**, lo anterior en aplicación al principio de responsabilidad que le corresponde al ordenador del gasto de realizar una labor racional de los recursos.

7. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Las especificaciones establecidas en esta sección son aplicables a algunas o a todas las actividades que deberá desarrollar el Consultor.

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 los pliegos y anexos del proceso de selección.
- 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.

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.
- 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.

Documentos:

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 los levantamientos topográficos	AutoCad Civil 3D 2018 ó superior.
Elaboración de otros planos o esquemas	AutoCad Civil 3D 2018 ó superior
Elaboración de documentos de texto	Word 2013 ó superior
Trabajo con hojas de cálculo	Excel 2013 ó 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.

- Los CD o DVD deben ser entregados debidamente marcados en el exterior con el código, nombre del proyecto y número de contrato al supervisor para la revisión previa al recibo del producto y quien luego los guardara según los procedimientos internos.

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 plano 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.
- Para los textos deberá usarse el tipo de letra Arial. El calibre de ploteo para textos y tamaño del mismo, se deberá solicitar la información a la Unidad de Diseño de la Secretaría de Infraestructura Física
- 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 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.
- 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 planimetríca de los levantamientos topográficos a la Subsecretaría de Catastro de la Secretaría de Gestión y Control, para su aprobación, estas 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.

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.
- 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.

Procedimiento para guardar dibujos de AUTOCAD

Todos los dibujos que se realicen en los contratos de la Secretaria de Infraestructura Física del Distrito de Medellín, deben tener un código que es asignado por el archivo (planoteca) de la Secretaria 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 losmismos, ejemplo:

C1604103\TOPOGRAFIA
\ARQUITECTONICO
\ESTRUCTURAL
\ELECTRICO
\HIDROSANITARIO
\VIAL
\HACIENDA
\AMOBLAMIENTO
\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:

C1604103\TOPOGRAFIA\LEVANTAMIENTO.dwg
\SECCIONES.dwg
\PERFILES.dwg
\ARQUITECTONICO\LOCALIZACION.dwg
\PLANTA1.dwg o
1PISO.dwg2PISO.dwg
\CORTE.dwg
\FACHADA.dwg
\GEOMETRIA.dwg
\ESTRUCTURAL\FUNDACIONES.dwg

\GENERAL.dwg
\DETALLES.dwg
\HIDROSANITARIO\PLANTA.dwg
\VIAL\PROYECTO.dwg
\HACIENDA\FAJAS.dwg
\AMOBLAMIENTO\PLANTA.dwg
\EEPP\PROYECTO.dwg
\CONTRATO\TOPOGRAFIA\LEVANTAMIENTO.dwg

Y se sigue guardando igual para el ARQUITECTONICO, ESTRUCTURAL, HIDROSANITARIO, VIAL, HACIENDA, AMOBLAMIENTO, EEPP, 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.

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.

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.

7.1. ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

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 siguiente aspectos ambientales y de sostenibilidad que le sean aplicables:

- Gestión ambiental para insumos: pinturas, solventes, tecnología (computadores, impresoras, tablets, 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 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 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.

7.2. PLAN O PROGRAMA DE CALIDAD

El supervisor y/o La Secretaria 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.

7.3. PLAN O PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

En el anexo “Matriz de Riesgos” la Entidad presenta la tipificación, estimación y asignación de los Riesgos previsibles 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 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.

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.

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 suficiente autonomía para representarlo en todos los asuntos relacionados con el desarrollo y cumplimiento del contrato. Dedicación 50%.
- Un (1) Especialista en Geotecnia. Con suficiente autonomía para representarlo en todos los asuntos relacionados con el desarrollo y cumplimiento del contrato. Dedicación 100%.
-

El personal requerido, **distinto al Personal Clave Evaluable**, es el siguiente:

Descripción	Cantidad	% de Dedicación
Geólogo	1	50,00%
Especialista Hidráulico	1	50,00%
Profesional Ingeniero Forestal.	1	50,00%
Profesional Presupuestador	1	100,00%
Arquitecto de apoyo	1	100,00%

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 si la autorización respectiva.

Además del personal profesional que se define, para la ejecución de los trabajos, el Consultor 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 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. Los topógrafos que realicen el trabajo, deberán tener la idoneidad y la experiencia exigidas por Planeación y Catastro.

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.

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** Dedicación del 50% mensual.	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil - Ingeniero de Transporte y Vías - Arquitecto Constructor - Constructor en	Posgrado entre alguna de las siguientes alternativas: Título de posgrado (en la modalidad de especialización, maestría, doctorado o posdoctorado),en las áreas de de Mecánica de Suelos y Cimentaciones o en Geotecnia. **Nota:**No se aceptarán estudios de	6 años	2 años

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
			arquitectura e Ingeniería.	tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.		
2	1	**Especialista en Geotecnia** Dedicación del 100% mensual.	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil, - Ingeniero geólogo - Ingeniero de Transporte y Vías	Posgrado entre alguna de las siguientes alternativas: Título de posgrado (en la modalidad de especialización, maestría, doctorado o posdoctorado), en las áreas de de Mecánica de Suelos y Cimentaciones o en Geotecnia. **Nota:** No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.	6 años	2 años

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)
1	**Uno (1)**	**Geólogo**	Acreditar título académico como Geólogo o Ingeniero Geólogo, con matrícula profesional vigente que acreditará mediante la presentación del Certificado de Vigencia y Antecedentes	No aplica “N.A.”	**4 años**	Acreditar por lo menos **dos (2) años** de experiencia específica, donde haya participado según el cargo indicado, en proyectos o consultorías, que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance efectivamente ejecutado, “Los estudios de suelos y/o geotécnicos para el diseño de obras de espacios públicos y/o estabilización en vías”.

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
2	**Uno (1)**	**Especialista Hidráulico**	Acreditar título académico como ingeniero civil , con matrícula profesional vigente que acreditará mediante lapresentación del Certificado de Vigencia y Antecedentes	Título de posgrado (en la modalidad de especialización, maestría, doctorado o posdoctorado), en el área de hidráulica.	**6 años**	Acreditar por lo menos **dos (2) años** donde haya participado según el cargo indicado, en proyectos o consultorías, que hayan tenido por objeto o incluido en su alcance efectivamente ejecutado el estudio, análisis y diseños hidráulicos en obras de estabilización terrenos.
4	**Uno (1)**	**Profesional - Ingeniero Forestal.**	Acreditar título académico como ingeniero forestal con matrícula profesional vigente que acreditará mediante la presentación del Certificado de Vigencia y Antecedentes	No aplica "N.A."	**4 años**	Acreditar por lo menos **dos (2) años,** donde haya participado según el cargo indicado, en proyectos o consultorías que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance efectivamente ejecutado el componente ambiental con 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).
5	**Uno (1)**	**Presupuestador**	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Ingeniero Civil - Ingeniero de Transporte y Vías - Arquitecto Constructor - Constructor en arquitectura e Ingeniería.	No aplica "N.A."	**4 años**	Acreditar por lo menos **dos (2) años** de experiencia específica, donde haya 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.

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
6	**Uno (1)**	**Arquitecto de apoyo**	Título profesional entre alguna de las siguientes alternativas: - Arquitecto - Arquitecto Constructor - Constructor en arquitectura e Ingeniería.	No aplica "N.A."	**4 años**	Acreditar por lo menos **dos (2) años** de experiencia específica, **donde haya** participado según el cargo indicado o como residente o profesional, en proyectos o consultorías, que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance efectivamente ejecutado, obras de espacio público.

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.

La experiencia profesional (general y especifica) 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.

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

10.1 EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

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

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

10.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Las áreas de influencia de los proyectos del alcance de esta Consultoría están localizadas en el costado oriental del Distrito de Medellín.

TIPO DE POYECTO	COMUNA / CORRGIMIENTO	BARRIO O SECTOR	TRAMO O DIRECCION	INTERVENCION PROYECTADA	UNIDAD DE MEDIDA
ESTABILIZACION	14 – El Poblado	Sector la Calera – Barrio El Poblado	Carrera 17 con calle 02 - 161 (Punto de referencia	Obras de estabilización talud	M2
ANDENES	14 – El Poblado	Sector Vallados de Gratamira / barrio El Poblado	Carrera 16 con calle 16ª Sur	Construcción, adecuación y mejoramiento andenes	M2

10. SEÑALIZACIÓN Y MANUAL DE IMAGEN APLICABLE POR EL CONSULTOR

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

Para la ejecución de las actividades, el consultor junto con el supervisor de la Secretaría de Infraestructura Física, deberá obtener las autorizaciones de cada uno de los propietarios de fincas o viviendas para poder ejecutar las actividades que hacen parte del alcance de esta Consultoría. Se deberá dejar claro en la autorización que actividades se van a desarrollar y en que sitios. Igualmente, antes del inicio de las actividades se deberá elaborar un acta de vecindad **solo cuando se requiere ingresar al previo para realizar actividades** y/o de entorno junto con el propietario, en donde se registre el estado y las condiciones del sitio, dichas actas, deberán estar apoyadas por registros fotográficos. Igualmente, al finalizar los trabajos, se deberá elaborar actas de cierre de vecindad y/o entorno. El supervisor del contrato suministrará los formatos para la elaboración de estas actas.

11.1. APROBACIONES NECESARIAS

El Consultor deberá obtener las siguientes aprobaciones:

Trabajo	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
Levantamiento de cauces en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física
Levantamiento topográfico de espacios públicos (andenes, parques, zonas verdes) en los sitios definidos por la SIF.	Secretaría de Infraestructura Física
Levantamiento de redes de servicios públicos (redes húmedas, redes secas y de gas) en los sitios definidos por la SIF	Secretaría de Infraestructura Física
Diseño hidráulico y estructural detallados. En caso de requerirse - Según propuesta	Secretaría de Infraestructura Física
Diseño Geotécnico y estructural detallados. En caso de requerirse - Según propuesta	Secretaría de Infraestructura Física
Estudio de conectividad ecológica, inventario forestal, tramite de aprovechamiento forestal y los demás estudios o trámites ambientales necesarios	Autoridad Ambiental
Informe de conectividad estructurante	Autoridad Ambiental
Informe Técnico de las actividades desarrolladas que hacen parte del objeto del contrato	Secretaría de Infraestructura Física
Informe final con sus anexos (memoria de cálculo, diseños (planos), cantidades de obra , presupuesto	Secretaría de Infraestructura Física

Las aprobaciones del levantamiento topográfico y los estudios de suelos realizado, por el Grupo Geodesia – Departamento Administrativo de Planeación y por la Secretaría de Infraestructura Física,

según sus competencias, 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.

En atención a que los tiempos de los trámites de radicación y aprobación de los estudios y levantamientos topográficos dependen de terceros ajenos al contrato, y que el cumplimiento del contrato exige la entrega de los estudios y levantamientos con sus respectivas aprobaciones, en cumplimiento principio de responsabilidad y como medida de optimización, eficiencia y eficacia enel gasto, durante estos plazos, el contrato podrá ser suspendido y será reanudado una vez se obtengan todas las aprobaciones requeridas.

11.2. OTROS REQUISITOS

Para el perfeccionamiento del contrato y como requisito para el inicio del contrato deberán presentarse los siguientes documentos:

- Análisis del Precio Unitario (APU) donde se justifiquen los precios ofertados por el contratista.
- Programa de Inversión.
- Listado del personal que se empleará en la ejecución del contrato, con los respetivos documentos para acreditar los requisitos mínimos definidos en el capítulo de INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR.
- Afiliación a la Seguridad Social y Parafiscales de todo el personal que empleará en la ejecución del contrato de conformidad con el salario ofertado.
- Lista de los Equipos a emplear (Tipo, cantidad, estado) y Certificados de calibración de los equipos.
- Programa de trabajo o Cronograma: en el cronograma se especificará los días requeridos para el levantamiento topográfico al detalle (planímetro y altiplanimétrico), los trámites para el amarre geodésico, las investigaciones de redes de servicio, los estudios de suelos y demás actividades relacionadas en el Presupuesto Oficial, fechas a realizar los trabajos de campo y de laboratorio, entrega de resultados, análisis y en el Anexo Técnico, recomendaciones y conclusiones, días requeridos para materializar los dibujo o esquemas, fechas a entregar el producto realizado para la revisión de las dependencias encargadas, así mismo los días requeridos para la entrega con el cumplimiento de las observaciones inmediata a la entrega realizada por las secretarías.

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. Instrucciones sobre la forma de realizar los levantamientos topográficos con estación total para los proyectos a cargo de la Secretaría de Infraestructura física.
2. Cartografía de la zona del proyecto.
3. "Instructivo Para La Referenciación de Los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado V.08 de Empresas Públicas de Medellín".
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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
12. 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.
13. Directrices y lineamientos para la elaboración de estudios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos y geotécnicos para intervenciones en varios 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 Capitulo 3 Procedimientos Técnicos Para Estudios Geotécnicos.
14. Las Normas Técnicas Colombianas NTC, o en su defecto, con las normas ASTM (American Society for Testing and Materials).
15. Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín. Última versión.
16. Manual de Obras de Drenaje y Protección de Carreteras, Secretaría de Infraestructura Física - Departamento de Antioquia.
17. Resolución No. 001937 de marzo 30 de 1994, emanada del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
18. 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.

19. Normatividad y requisitos vigentes en Seguridad y Salud en el Trabajo.
20. 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.
21. 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)"
22. La normatividad vigente en materia ambiental.
23. 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).
24. 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.
25. Resolución Metropolitana 2247 de 2018, que adopta el modelo de valoración del árbol urbano.
26. Resolución Metropolitana 2248 de 2018, por la cual se crea el Fondo Verde Metropolitano.
27. 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.
28. 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.
29. 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).
30. Decreto 0113 de 2017. Manual del Espacio Público.
31. Manual de Diseño y Construcción de los Componentes del Espacio Público del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
32. Normas vigentes para regular la accesibilidad de personas en situación de discapacidad.
33. Manual de Identidad Gráfica del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, última versión.
34. Manual de Silvicultura Urbana de Medellín.
35. Manual de Contratación del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
36. Guía de Supervisión e Interventoría del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
37. Para efectos de la ejecución del contrato, debe cumplir los numerales que le apliquen de la norma de calidad NTC-GP 1000 versión 2009.
38. Normas ISO 9000 y 14000.
39. 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.
40. 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)”
41. 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.
42. Protocolo de seguridad ante acciones delictivas, última versión.

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 5 días del mes de Mayo de 2024.

_____

MARÍA ELENA MORALES HERNANDEZ
Gestor Técnico

_____

JUAN MEJIA SALDARRIAGA
Líder de programa