ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE RESTREPO, META"

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

La Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Restrepo, Meta, viene adelantando la estructuración de diversos proyectos de inversión orientados al mejoramiento y construcción de parques, escenarios deportivos e infraestructura asociada a la movilidad peatonal del municipio, reconociendo la importancia estratégica que estos espacios y estructuras tienen para la recreación, el deporte, la movilidad y la calidad de vida de la comunidad.

Para la adecuada formulación técnica de dichos proyectos, tanto desde el componente estructural como desde el componente arquitectónico a cargo de los profesionales de la Secretaría de Planeación e Infraestructura, resulta indispensable contar previamente con información topográfica actualizada y, en los casos que así lo requieran, con estudios geotécnicos de los predios y estructuras objeto de intervención; la Secretaría de Planeación e Infraestructura no cuenta actualmente con dichos insumos, ni con personal propio idóneo ni con los equipos de precisión necesarios para su elaboración, razón por la cual se hace necesario adelantar el presente proceso de consultoría.

En consecuencia, el objeto de la presente consultoría se circunscribe a la elaboración de los levantamientos topográficos, los estudios de suelos y el estudio de socavación requeridos por la Secretaría de Planeación e Infraestructura, insumos que servirán de base técnica para el diseño estructural y arquitectónico de los proyectos de inversión que la entidad adelantará en materia de parques, escenarios deportivos y movilidad peatonal del municipio.

2. ALCANCE

La consultoría comprende la elaboración de dieciséis (16) entregables independientes —trece (13) levantamientos topográficos, dos (2) estudios de suelos y un (1) estudio de socavación— correspondientes a los sitios relacionados en los numerales 2.1 y 3, agrupados en cuatro (4) tipologías de intervención, atendiendo a la complejidad técnica propia de cada una:

a) Levantamiento topográfico planimétrico: para los parques y escenarios deportivos cuyo diseño no requiere información altimétrica del terreno (ítems 1 a 5, 7, 9, 10 y 11).

b) Levantamiento topográfico planialtimétrico — curvas de nivel y cartera de volúmenes: para los parques y escenarios deportivos cuyas condiciones topográficas exigen conocer la variación altimétrica del terreno y para el paso peatonal sobre alcantarilla (ítems 6, 8, 12 y 13), por tratarse de un levantamiento con curvas de nivel, se requiere igualmente el cálculo de la respectiva cartera de volúmenes de corte y relleno, dado que dicho cálculo es consecuencia directa de contar con la información altimétrica del terreno.

c) Estudio geotécnico y de suelos: para las estructuras que, por su naturaleza y función, requieren la caracterización del suelo de fundación y las recomendaciones geotécnicas correspondientes, esto es, el polideportivo Minuto de Dios y el puente peatonal proyectado en el sitio del paso peatonal sobre alcantarilla del barrio Minuto de Dios (ítems 14 y 15), este último con el alcance propio de la cimentación de un puente.

d) Estudio de socavación: para el puente peatonal proyectado en el sitio del paso peatonal sobre alcantarilla del barrio Minuto de Dios; comprende el análisis hidrológico e hidráulico del cauce y el cálculo de la socavación esperada en los apoyos, como insumo para el diseño estructural del puente a cargo de la Secretaría de Planeación e Infraestructura y para el trámite del permiso de ocupación de cauce ante la autoridad ambiental competente (ítem 16).

Los productos y entregables se estructurarán de manera independiente por cada uno de los dieciséis (16) entregables relacionados en el numeral 2.1, dadas las particularidades propias de la ubicación, el área y la complejidad técnica de cada uno, con el fin de que la Secretaría de Planeación e Infraestructura cuente con insumos claramente segmentados que faciliten la estructuración de las futuras etapas de diseño y de contratación de obra de cada proyecto, permitiendo que su ejecución se programe de manera ordenada conforme a las prioridades de intervención del municipio.

2.1. LISTADO DE ENTREGABLES

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Topografía planimétrica parque El Recreo	1
2	Topografía planimétrica parque Villa Reina	1
3	Topografía planimétrica parque Balcones de Cofrem 4	1
4	Topografía planimétrica parque Colegio Cofrem	1
5	Topografía planimétrica parque Balcones del Llano	1
6	Topografía planialtimétrica cancha de voleibol Villa Olímpica	1
7	Topografía planimétrica parque Villa Maria	1
8	Topografía planialtimétrica parque Complejo Ganadero	1
9	Topografía planimétrica parque Los Rosales	1
10	Topografía planimétrica parque Minuto de Dios	1

11	Topografía planimétrica parque San Antonio	1
12	Topografía planialtimétrica polideportivo Minuto de Dios	1
13	Topografía planialtimétrica paso peatonal sobre alcantarilla barrio Minuto de Dios	1
14	Estudio de suelos polideportivo Minuto de Dios	1
15	Estudio de suelos para puente peatonal (paso peatonal sobre alcantarilla barrio Minuto de Dios)	1
16	Estudio de socavación para puente peatonal (paso peatonal sobre alcantarilla barrio Minuto de Dios)	1

3. LOCALIZACIÓN

Los sitios objeto de la consultoría se localizan en el área urbana del municipio de Restrepo, Meta, en predios de propiedad o a cargo del Municipio, su área aproximada, el tipo de levantamiento requerido y las coordenadas de referencia son los siguientes:

ÍTEM	PREDIO	TIPO DE LEVANTAMIENTO	ÁREA APROX. (m²)	COORDENADAS DE REFERENCIA (WGS84)
1	Parque El Recreo	Planimétrica	311	4,264683° N – 73,567217° O
2	Parque Villa Reina	Planimétrica	576	4,262983° N – 73,554910° O
3	Parque Balcones de Cofrem 4	Planimétrica	176	4,252820° N – 73,569073° O
4	Parque Colegio Cofrem	Planimétrica	635	4,253367° N – 73,572128° O
5	Parque Balcones del Llano	Planimétrica	589	4,254453° N – 73,571468° O
6	Cancha de voleibol Villa Olímpica	Planialtimétrica	280	4,258831° N – 73,561329° O
7	Parque Villa Maria	Planimétrica	233	4,255485° N – 73,567786° O
8	Parque Complejo Ganadero	Planialtimétrica	246,42	4,263002° N – 73,561968° O
9	Parque Los Rosales	Planimétrica	180,56	4,257684° N – 73,573962° O
10	Parque Minuto de Dios	Planimétrica	863,14	4,255385° N – 73,569485° O
11	Parque San Antonio	Planimétrica	355	4,254822 ° N – 73,568390° O
12	Polideportivo Minuto de Dios	Planialtimétrica + estudio de suelos	985,37	4,255385° N – 73,569485° O

13	Paso peatonal sobre alcantarilla, barrio Minuto de Dios	Planialtimétrica + estudio de suelos + estudio de socavación	22,5	4,257111° N – 73,569706° O

Nota 1: las áreas indicadas son aproximadas y corresponden a la zona a intervenir en cada predio, además, el levantamiento deberá cubrir la totalidad del predio y su entorno inmediato (andenes, vías y elementos colindantes) en la medida necesaria para el diseño de las obras.

Nota 2: las coordenadas indicadas son geográficas (WGS84, grados decimales) y corresponden a un punto de referencia para la localización de cada sitio. El parque Minuto de Dios y el polideportivo Minuto de Dios se encuentran en el mismo predio. Para el paso peatonal sobre alcantarilla, la coordenada equivale a 4°15'25,60" N – 73°34'10,94" O.

Nota 3: los levantamientos deberán entregarse georreferenciados en el sistema MAGNA-SIRGAS / Origen Nacional.

4. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIDAS

El Consultor seleccionado deberá llevar a cabo todas las labores necesarias para entregar al Municipio los levantamientos topográficos, estudios de suelos y estudio de socavación requeridos, de manera que constituyan un insumo técnico confiable y suficiente para el diseño estructural y arquitectónico posterior de cada proyecto, en concordancia con las normas vigentes al momento de desarrollar la consultoría y los estándares actuales de la ingeniería topográfica y geotécnica.

Todas las actividades ejecutadas en la Consultoría deben ser previamente aprobadas, y son de exclusiva responsabilidad del Consultor; estas actividades deberán desarrollarse detalladamente y servirán como soporte a los respectivos informes y actas del estudio, los cuales serán revisados y aprobados por la supervisión.

El Consultor deberá desarrollar los productos conforme al alcance definido en el presente Anexo Técnico, cumpliendo con el objeto y alcance del presente proceso de mínima cuantía, y aplicando siempre los manuales, normas de ensayo, especificaciones técnicas y normatividad vigente al momento del cierre del proceso de selección.

La descripción de los alcances de los estudios que se hace a continuación no es limitativa; el consultor, en cuanto lo considere necesario, la ampliará o profundizará, siendo responsable de todos los trabajos y estudios que realice.

5. ANTECEDENTES

El Consultor deberá investigar y consultar los estudios y/o levantamientos existentes sobre los predios objeto de la consultoría, si los hubiese, y recopilará y analizará toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto, incluyendo la que repose en otras dependencias de la Alcaldía Municipal, empresas de servicios públicos y cualquier entidad que pudiese tener información relevante sobre los predios objeto de intervención.

6. INTERVENTORÍA / SUPERVISIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

La supervisión del presente contrato estará a cargo de la Secretaría de Planeación e Infraestructura, o quien haga sus veces, quien deberá vigilar la correcta ejecución del contrato de consultoría conforme a las especificaciones técnicas del presente Anexo, suscribir las actas correspondientes con el Consultor y cumplir con las demás funciones de acuerdo con las normas técnicas y las disposiciones que regulan el ejercicio de la supervisión.

En ejercicio de las facultades y deberes consagrados en el artículo 84 de la Ley 1474 de 2011 y demás normas concordantes, el supervisor ejercerá un control integral sobre el desarrollo del contrato, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al consultor la adopción de medidas para mantener, durante la ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de su celebración.

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

El Consultor seleccionado será responsable de un adecuado planeamiento, programación y conducción de los estudios objeto del presente Anexo, así como de su calidad técnica, los cuales deberán ejecutarse en concordancia con los estándares actuales de la ingeniería topográfica y geotécnica.

El Consultor, tanto en la etapa contractual como en la post-contractual, deberá atender los requerimientos que efectúe el Municipio por deficiencia de la información, falta de claridad de los criterios y conceptos técnicos y/o calidad del producto, so pena de la aplicación de las sanciones pertinentes o el siniestro de las garantías correspondientes, cabe anotar que es responsabilidad exclusiva del Consultor garantizar el cumplimiento y suficiencia de los requerimientos técnicos del presente Anexo, por lo que la aprobación de los productos por parte de la supervisión y/o la suscripción del acta de recibo definitivo del contrato no lo exonera de las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el contrato en cuanto a la calidad del servicio prestado.

El Consultor seleccionado deberá llevar a cabo todas las labores necesarias para entregar al Municipio los siguientes productos:

7.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico constituye el insumo de partida para el diseño de cualquiera de los proyectos de inversión que adelantará la Secretaría de Planeación e Infraestructura, en la medida en que permite conocer con precisión la forma, dimensiones, linderos y elementos existentes de cada predio, información sin la cual no es posible que los profesionales de arquitectura y de estructuras formulen un diseño ajustado a la realidad física del sitio, un levantamiento impreciso o incompleto se traduce, en las etapas posteriores del proyecto, en diseños que no corresponden al terreno real, reprocesos, y eventuales sobrecostos o modificaciones durante la ejecución de la obra; de ahí la importancia de que el presente Anexo detalle con precisión el contenido mínimo exigido para cada entregable.

Aplica a los trece (13) entregables de topografía relacionados en los ítems 1 a 13 del numeral 2.1, diferenciados según su tipología en dos categorías, así:

a) Levantamiento planimétrico (ítems 1 a 5, 7, 9, 10 y 11)

Esta categoría aplica a los parques cuyo diseño no exige conocer la variación de altura (cota) del terreno, por tratarse, en su gran mayoría, de superficies relativamente planas o cuyo diseño no involucra movimientos de tierra significativos, en estos casos, basta con conocer la posición horizontal (X, Y) de los linderos y de los elementos existentes para que el arquitecto pueda formular la propuesta de intervención.

Se deberá realizar el levantamiento topográfico planimétrico del predio correspondiente, radiando los linderos, el perímetro del predio y todos los detalles existentes relevantes (andenes, senderos, cerramientos, mobiliario urbano, arborización, redes de servicios públicos visibles, tapas de pozos, cajas, válvulas, hidrantes, postes y demás elementos), amarrado a puntos de control mediante GNSS o a placas del IGAC, en el sistema MAGNA-SIRGAS / Origen Nacional, mediante equipos GNSS de doble frecuencia o estación total de precisión, según las condiciones del sitio.

b) Levantamiento planialtimétrico — curvas de nivel y cartera de volúmenes (ítems 6, 8, 12 y 13)

Esta categoría aplica a los sitios cuyas condiciones de terreno presentan variaciones de nivel relevantes para su diseño: la cancha de voleibol Villa Olímpica, el parque Complejo Ganadero, el polideportivo Minuto de Dios y el paso peatonal sobre alcantarilla del barrio Minuto de Dios, en estos sitios no basta con conocer la posición horizontal de los elementos existentes, sino que es indispensable conocer también su

cota o altura, con el fin de que el diseño estructural y arquitectónico responda adecuadamente a la pendiente y a la configuración real del terreno.

Para ello, se deberá realizar el levantamiento altimétrico del predio mediante la toma de puntos de cota en una malla o retícula que permita la generación del modelo digital del terreno y la elaboración de curvas de nivel, que reflejen fielmente las variaciones topográficas del predio, así como perfiles longitudinales y secciones transversales en los sitios que requiera el diseño, y cotas de los elementos de drenaje existentes (cunetas, sumideros, alcantarillas y cauces).

Una vez se cuenta con la información altimétrica del terreno (las cotas y las curvas de nivel), resulta técnicamente consistente e indispensable calcular, a partir de esa misma información, los volúmenes de corte y relleno que se generarán al momento de adecuar el terreno para la construcción del proyecto, dado que dicho cálculo es insumo directo para que el diseñador estructural determine las cantidades de movimiento de tierra a incluir en el presupuesto de obra, no se trata, por tanto, de un requisito adicional o separado del levantamiento con curvas de nivel, sino de un producto que se deriva necesariamente de él: quien cuenta con la información de cotas del terreno está en capacidad —y tiene la obligación técnica— de calcular sobre ella los volúmenes correspondientes.

En consecuencia, el Consultor deberá calcular la respectiva cartera de volúmenes de corte y relleno para cada uno de los cuatro (4) sitios de este literal, mediante secciones transversales del terreno con una separación que resulte necesaria según la extensión y la longitud de cada sitio.

En todos los casos, la red de puntos de apoyo deberá amarrarse a vértices de la red pasiva o activa del IGAC, garantizando la trazabilidad y precisión geodésica del levantamiento.

Contenido detallado del entregable — Levantamiento planimétrico (literal a):

1. Portada e identificación del sitio (nombre del parque, dirección o ubicación, barrio, área levantada en m², fecha de ejecución del trabajo de campo).

2. Introducción, objeto y alcance del levantamiento.

3. Metodología empleada: equipo utilizado (estación total y/o GNSS, marca, modelo y certificado de calibración vigente), método de posicionamiento, y descripción del procedimiento de campo.

4. Cartera topográfica de campo, con la totalidad de los puntos levantados, sus coordenadas (Este, Norte, Cota) y su respectiva descripción o código de detalle, y archivo de puntos en formato CSV.

5. Plano topográfico del levantamiento, georreferenciado en MAGNA SIRGAS, en formato impreso (tamaño acorde a la extensión del predio, con cuadro de convenciones, coordenadas de vértices del predio, escala gráfica y numérica, norte, y rótulo institucional) y en archivo digital editable en extensión .dwg y en formato PDF, con cuadro de coordenadas y de áreas.

6. Registro fotográfico georreferenciado del trabajo de campo, del predio y de sus linderos.

7. Documentos del profesional responsable: copia de la matrícula profesional vigente y, cuando corresponda, tarjeta profesional de topógrafo o certificado de idoneidad.

Contenido detallado del entregable — Levantamiento planialtimétrico con cartera de volúmenes (literal b), adicional al anterior:

1. Descripción de la metodología altimétrica empleada (nivelación geométrica, GNSS RTK, o la que corresponda) y su precisión vertical.

2. Modelo digital del terreno (MDT) generado a partir de los puntos de cota levantados.

3. Plano de curvas de nivel, con equidistancia de 0,50 m, superpuesto sobre el plano planimétrico del predio.

4. Plano de localización de las abscisas o secciones transversales levantadas a lo largo y ancho del sitio.

5. Dibujo de cada sección transversal levantada, con su respectiva abscisa, indicando la cota del terreno natural.

6. Cartera de volúmenes: cuadro de cálculo de áreas de corte y relleno por sección, y volúmenes acumulados de corte y relleno para la totalidad del sitio, mediante el método de áreas medias o el que resulte aplicable.

7. Para el caso particular del paso peatonal sobre alcantarilla, perfil longitudinal del eje de la estructura, indicando la cota de la estructura hidráulica existente; se deberán levantar además el cauce, la estructura de la alcantarilla existente y los accesos a ambos lados; y, dado que en este sitio se proyecta un puente peatonal, secciones transversales del cauce aguas arriba y aguas abajo del sitio en la longitud que requiera el estudio de socavación (ítem 16), indicando fondo, bancas, niveles de agua observados y huellas de crecientes, de modo que esta topografía sirva de base al modelo hidráulico.

8. Archivo digital del modelo de terreno, las curvas de nivel y las secciones transversales, en extensión compatible con software de diseño (.dwg y PDF y, de ser

posible, formato de superficie tipo TIN), junto con los planos de planta-perfil y secciones.

Producto final consolidado: Por cada uno de los trece (13)sitios de topografía, un informe individual que integre los contenidos anteriores según su tipología (literal a o b), con registro fotográfico del trabajo en campo, carteras topográficas, planos topográficos georreferenciados (y, para los sitios del literal b, planos con curvas de nivel y cartera de volúmenes), archivo digital editable del levantamiento, y documentos del profesional responsable. Tres (3) copias impresas por sitio, todas firmadas en original, más el respectivo archivo digital.

7.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DE SUELOS

El estudio geotécnico complementa la información topográfica y constituye el segundo insumo indispensable para el diseño estructural, en la medida en que permite conocer las condiciones del subsuelo sobre el cual se cimentará la estructura proyectada. Mientras la topografía informa sobre la forma del terreno, el estudio geotécnico informa sobre su capacidad para soportar la estructura, lo cual determina directamente el tipo de cimentación a diseñar, su profundidad y sus dimensiones, por esta razón, este estudio únicamente se exige para aquellos entregables que corresponden a estructuras que requerirán cimentación —el polideportivo Minuto de Dios y el paso peatonal sobre alcantarilla—, y no para los parques cuya intervención no implica, en principio, la construcción de elementos que requieran un análisis de capacidad portante del suelo.

Aplica a los dos (2) entregables relacionados en los ítems 14 y 15 del numeral 2.1: el polideportivo Minuto de Dios y el puente peatonal proyectado en el sitio del paso peatonal sobre alcantarilla del barrio Minuto de Dios.

El Consultor deberá ejecutar la exploración y caracterización del suelo de fundación de cada una de las estructuras señaladas, mediante la realización de la campaña de exploración de campo (sondeos o perforaciones, en el número y profundidad que resulten técnicamente necesarios según el tipo y magnitud de la estructura a cimentar), la toma de muestras representativas y la ejecución de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos correspondientes.

El alcance del estudio deberá diferenciarse según la naturaleza de cada estructura: para el polideportivo, el estudio deberá orientarse a determinar la capacidad portante del terreno y las recomendaciones de cimentación aplicables a una edificación de uso deportivo; y para el puente peatonal, el estudio deberá tener el alcance que exige la cimentación de un puente: caracterizar el suelo en el sitio de cada estribo o apoyo, determinar los parámetros geotécnicos de diseño, la capacidad portante y los asentamientos para cimentación superficial y/o profunda, los empujes de tierra sobre los estribos y los parámetros para el diseño sísmico del puente, y emitir las

recomendaciones de cimentación considerando la profundidad de socavación determinada en el estudio del ítem 16, así como las condiciones del suelo circundante a la estructura hidráulica existente.

El estudio deberá desarrollarse en un todo de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), específicamente su Título H — Estudios Geotécnicos y su Título A en lo relativo a la clasificación del perfil de suelo para efectos sísmicos, y, para el puente peatonal, con la Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-14 en lo pertinente, y demás normatividad técnica vigente y aplicable.

Exploración de campo — contenido mínimo exigido:

1. Número mínimo de sondeos o perforaciones por sitio: el que exige el Título H de la NSR-10 según la categoría de la obra, y como mínimo dos (2) sondeos para el puente peatonal, uno en cada estribo o apoyo, y tres (3) sondeos distribuidos en el área del polideportivo, sin perjuicio de que el Consultor determine un número mayor si las condiciones del terreno así lo ameritan.
2. Profundidad de exploración: la necesaria para alcanzar un estrato de suelo competente o hasta la profundidad de influencia del bulbo de esfuerzos de la estructura proyectada, con un mínimo técnicamente justificado por el Consultor según el tipo de estructura; para el puente peatonal, los sondeos deberán llevarse por debajo de la profundidad de socavación estimada y hasta un estrato competente para la cimentación.
3. Método de perforación o exploración empleado (perforación manual tipo pala barrena, apique a cielo abierto, o perforación mecánica, según la profundidad y las condiciones del terreno); para el puente peatonal, la exploración deberá hacerse mediante perforación mecánica con ensayo de penetración estándar (SPT).
4. Descripción y clasificación visual y manual de los materiales encontrados en cada sondeo, con su respectivo registro estratigráfico.
5. Toma de muestras alteradas e inalteradas representativas de cada estrato identificado.
6. Determinación del nivel freático, cuando se encuentre dentro de la profundidad explorada.

Ensayos de laboratorio — mínimo exigido por muestra representativa:

1. Humedad natural.
2. Límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico).
3. Granulometría por tamizado (y, cuando aplique, por hidrómetro para suelos finos).
4. Clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS / USCS) y según el sistema AASHTO.
5. Peso unitario.

6. Ensayo de corte directo o de compresión inconfinada, para la determinación de los parámetros de resistencia al corte (cohesión y ángulo de fricción interna), en el caso del puente peatonal y del polideportivo, cuando aplique.
7. Los demás ensayos que el Consultor considere necesarios para la correcta caracterización geotécnica del sitio, según las condiciones particulares encontradas.
8. Para el puente peatonal, granulometría del material del lecho del cauce, como insumo para el cálculo de la socavación del ítem 16.

Contenido mínimo del informe geotécnico:

1. Portada e identificación del sitio, la estructura proyectada y su localización.
2. Introducción, objetivo y alcance del estudio.
3. Descripción geológica regional y local del sitio.
4. Metodología de la exploración de campo realizada.
5. Registro y perfil estratigráfico de cada sondeo o apique, con su ubicación georreferenciada.
6. Resultados de los ensayos de laboratorio, presentados en cuadros resumen por sondeo y por muestra.
7. Nivel freático encontrado, si aplica.
8. Análisis de capacidad portante del suelo y determinación de la capacidad admisible para la cimentación proyectada, y clasificación del perfil de suelo para efectos sísmicos (Título A de la NSR-10).
9. Recomendaciones de cimentación: tipo de cimentación recomendada, profundidad de desplante, capacidad portante admisible, y asentamientos esperados.
10. Recomendaciones constructivas específicas (manejo de aguas, taludes temporales de excavación, mejoramiento de subrasante, u otras que resulten aplicables según el tipo de estructura).
11. Para el puente peatonal: parámetros geotécnicos de diseño de los estribos o apoyos (empujes de tierra, coeficientes de balasto o de reacción, capacidad axial y lateral si se recomienda cimentación profunda) y recomendaciones de protección de la cimentación frente a la socavación.
12. Conclusiones y recomendaciones generales.
13. Anexos: registro fotográfico de la exploración de campo, planos de localización de los sondeos, y certificados de los ensayos de laboratorio expedidos por el laboratorio de suelos.

Producto final consolidado: Por cada uno de los dos (2) sitios, un informe de estudio geotécnico independiente que contenga la totalidad de los puntos señalados, documentos del profesional responsable (matrícula profesional vigente del ingeniero civil o geotecnista que firma el informe), y certificados del laboratorio de suelos que

ejecutó los ensayos. Tres (3) copias impresas por sitio, todas firmadas en original, más el respectivo archivo digital.

7.3. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Para el paso peatonal sobre alcantarilla del barrio Minuto de Dios la solución proyectada es un puente peatonal sobre el cauce, cuyo diseño estructural estará a cargo del profesional estructural de la Secretaría de Planeación e Infraestructura y cuya construcción requiere el permiso de ocupación de cauce que otorga la autoridad ambiental competente (CORMACARENA), conforme al artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015. El estudio de socavación determina el comportamiento del cauce ante los caudales de diseño y la profundidad de socavación esperada en los apoyos, de la cual dependen la profundidad mínima de cimentación, la cota del tablero y las obras de protección.

Aplica al entregable relacionado en el ítem 16 del numeral 2.1. Se desarrollará coordinadamente con la topografía del ítem 13 y con el estudio de suelos del ítem 15.

Contenido mínimo del estudio:

1. Recopilación de la información hidrológica, hidrometeorológica y cartográfica disponible (IDEAM, IGAC, CORMACARENA y la que posea el Municipio) y visita de campo al cauce, con registro de niveles, huellas de crecientes, material del lecho, vegetación y estado de las márgenes.
2. Hidrología: delimitación y caracterización morfométrica de la cuenca aferente al sitio del puente y estimación de los caudales máximos para los periodos de retorno que exijan la CCP-14 y la autoridad ambiental, con la metodología justificada por el Consultor.
3. Hidráulica: modelación del tránsito de los caudales de diseño por el cauce, a partir de las secciones transversales levantadas en el ítem 13, con la determinación de niveles de agua, velocidades, número de Froude y la cota de aguas máximas en el sitio del puente.
4. Socavación: cálculo de la socavación general, por contracción y local en los estribos o apoyos, con los métodos reconocidos aplicables y la granulometría del lecho obtenida en el estudio de suelos del ítem 15, y profundidad total de socavación esperada.
5. Recomendaciones: profundidad mínima de cimentación de los apoyos, cota mínima inferior del tablero y gálibo hidráulico, y obras de protección del cauce y de las márgenes que se requieran (enrocados, gaviones, muros u otras).
6. Conclusiones, memorias de cálculo, planos (planta y secciones con los niveles de diseño) y registro fotográfico.

7. Documentos del profesional responsable: copia de la matrícula profesional vigente del ingeniero civil con posgrado en hidráulica o recursos hidráulicos que firma el estudio.

Producto final: un informe de estudio hidrológico, hidráulico y de socavación, con el contenido necesario para servir de soporte técnico al diseño estructural del puente y a la solicitud del permiso de ocupación de cauce ante la autoridad ambiental. Tres (3) copias impresas, todas firmadas en original, más el respectivo archivo digital.

8. NORMATIVIDAD APLICABLE

Se enumera a continuación la normativa técnica aplicable que debe ser tenida en cuenta para la ejecución y desarrollo de la presente consultoría por parte del CONSULTOR, y objeto de seguimiento por parte de la SUPERVISIÓN, organizada según los componentes del objeto contractual — levantamientos topográficos, estudios de suelos y estudio de socavación —, sin perjuicio de las demás normas que resulten aplicables según las particularidades técnicas de cada uno de los trece (13) sitios objeto de intervención:

8.1. NORMATIVIDAD APLICABLE A LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

- Resolución IGAC 068 de 2005, "por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS".
- Resolución IGAC 715 de 2018, por la cual se actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS.
- Resoluciones IGAC 471 y 529 de 2020, por las cuales se establecen las especificaciones técnicas de referencia de los productos de la cartografía básica oficial (ortoimágenes, modelos digitales de terreno y bases de datos cartográficas) y el sistema de proyección cartográfica Origen Nacional.
- Resolución IGAC 370 de 2021, por la cual se adopta la proyección cartográfica Transversa de Mercator, Origen Nacional, como sistema oficial de coordenadas planas para Colombia, al cual deberán convertirse los levantamientos realizados para fines oficiales
- Norma Técnica Colombiana NTC 4611 (Información geográfica. Metadato geográfico) y demás Normas Técnicas Colombianas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) aplicables a la representación cartográfica.
- Especificaciones técnicas y procedimientos vigentes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para la realización de levantamientos topográficos por métodos directos e indirectos.

8.2. NORMATIVIDAD APLICABLE A LOS ESTUDIOS DE SUELOS (GEOTÉCNICOS)

- Ley 400 de 1997, por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes, y las normas que la modifiquen o desarrollen.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, adoptado mediante el Decreto 926 de 2010 y sus decretos modificatorios y complementarios, específicamente su Título H – Estudios Geotécnicos, así como el Título A en lo relativo a los requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.

- Estudio de microzonificación sísmica vigente para el municipio de Restrepo, Meta, o, en su defecto, los parámetros de amenaza sísmica de la zona conforme a la NSR-10, dado que el municipio se encuentra localizado en zona de amenaza sísmica alta.

- Normas de Ensayo de Materiales del Instituto Nacional de Vías (Normas INV E vigentes), en cuanto establecen los procedimientos estandarizados de uso generalizado en Colombia para la ejecución de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (humedad natural, límites de Atterberg, granulometría, peso unitario, corte directo y demás ensayos aplicables).

- Normas Técnicas Colombianas (NTC) del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) aplicables a los ensayos de laboratorio de suelos.

- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-14, adoptada mediante la Resolución 108 de 2015 del Ministerio de Transporte, en lo relativo a los estudios geotécnicos para la cimentación del puente peatonal.

8.3. NORMATIVIDAD APLICABLE AL ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-14, en lo relativo a los estudios hidráulicos y de socavación para puentes.

- Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, artículo 2.2.3.2.12.1, sobre el permiso de ocupación de cauces, playas y lechos, y los requisitos que para su trámite establezca CORMACARENA.

- Manual de Drenaje para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), en lo relativo a los métodos de estimación de caudales y de cálculo de socavación.

9. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

El Consultor deberá garantizar, como mínimo, el siguiente personal durante la ejecución de la consultoría, en las condiciones establecidas en el estudio previo:

a) Especialista en Geotecnia y Suelos (1), dedicación 30 %: ingeniero civil con posgrado en geotecnia o en ingeniería de fundaciones; cinco (05) años de experiencia general y mínimo dos (2) contratos en estudios geotécnicos o de suelos para proyectos de infraestructura. Será el responsable de firmar los informes geotécnicos.

b) Topógrafo (1), dedicación 50 %: profesional o tecnólogo en topografía habilitado para ejercer; dos (02) años de experiencia general y mínimo dos (2) contratos de levantamientos topográficos para proyectos de infraestructura. Será el responsable de firmar los planos e informes topográficos.

c) Especialista en Hidráulica (1), dedicación 10 %: ingeniero civil con posgrado en hidráulica, saneamiento ambiental o áreas afines; cinco (05) años de experiencia general y mínimo dos (2) contratos en estudios hidrológicos, hidráulicos o de socavación para proyectos de infraestructura. Será el responsable de firmar el estudio de socavación.

ANDRES FELIPE SUAREZ VARGAS
Secretario de Planeación e Infraestructura

Proyectó: Luisa Fernanda Henao Guerrero
Contratista CPS Planeación e Infraestructura
Revisó: Andres Felipe Suarez Vargas
Secretario de Planeación e Infraestructura