1. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

1.1 Alcance del trabajo

El Consultor deberá realizar lo siguiente:

- Amarre horizontal y vertical.

- Levantamiento del corredor de la vía, área del parque y/o cauce.

- Replanteo topográfico de proyectos diseñados. En los casos que sea necesario, incluirá el replanteo completo de la faja predial afectada con el proyecto a ejecutar y/o levantamientos de predios.
- Levantamiento topográfico de los individuos arbóreos (árboles, arbustos y palmas) presentes en el polígono del proyecto o en las zonas definidas por la entidad contratante de acuerdo con la necesidad de intervención.

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, dadas por el Grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial.

- Requerimientos entregados por parte de la supervisión técnica para la presentación de levantamientos topográficos cumpliendo con las especificaciones técnicas exigidas por la Secretaría de Infraestructura Física para la presentación de archivos digitales, convenciones de los elementos topográficos, etc; los cual será entregados una vez se inicie el contrato.

- Proyectos entregados por la Secretaría de Infraestructura Física

1.3 Ejecución del trabajo.

Para adelantar la actual consultoría, se deberá tener en cuenta:

1.3.1 AMARRE HORIZONTAL Y VERTICAL

- El Consultor deberá realizar el amarre geodésico de acuerdo con las instrucciones detalladas que deberá solicitar ante el Grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial, en relación con la metodología de trabajo, la presentación de los resultados y la precisión, con el fin de asegurar que la información suministrada por los levantamientos permita actualizar la

base cartográfica del Municipio. En general, el trabajo se deberá desarrollar como se especifica en este numeral.

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

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.

- El Consultor estará en la obligación de hacer los trámites correspondientes ante el Grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial, ubicado en el Centro Cívico Plaza De La Libertad (Calle 44 N° 53A - 11. Torre A, Piso 10, 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. De acuerdo con el estándar para la entrega del plano topográfico y de diseño vial al municipio de Medellín y decreto número 568 de 2011.

- Luego de realizar la poligonal de amarre, deberán presentarse los planos correspondientes a la Secretaria de Gestión y Control Territorial para el visto bueno.

- Para la aprobación, por parte de la Secretaria de Gestión y Control Territorial, el amarre deberá cerrar en ángulo y en distancia con una precisión mayor de 1:5.000.

- Si el amarre da un error mayor al admitido en las normas del Grupo de Geodesia de la Secretaria 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 Secretaria de Gestión y Control Territorial, y se cerrarán en un punto de la poligonal de amarre diferente al de salida.

- Del amarre se deberá entregar las libretas de tránsito con el recorrido debidamente dibujado. Todas las poligonales, incluida la poligonal principal de amarre, deberán quedar localizadas en la libreta 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 el Grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial. Los materiales y el tipo de señalización deberán acordarse previamente con este Grupo.

- Se deberán entregar cuadros de coordenadas y cotas de los elementos localizados 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. Dichas 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. En la inscripción aparecerá lo siguiente:

  - Municipio de Medellín – Secretaría de Infraestructura Física.
  - Nombre del Consultor.
  - 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.

  Las diferentes solicitudes que den pie a la aprobación de los amarres a la Red Geodesica deberán ser entregadas al Supervisor delegado, quien se encargará de radicar ante la dependencia facultada para la revisión y posterior aprobación de cada una de las poligonales. El Contratista deberá cumplir con todas las aprobaciones necesarias, si el amarre da un error mayor al admitido en las normas de la Secretaria 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. Es responsabilidad del contratista contar con los tiempos muertos de revisión y aprobación en cada una de las Dependencias y considerarlos para el cumplimiento oportuno de su cronograma.

1.3.1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1.3.1.1.1 LEVANTAMIENTO EN VIAS

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.

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.

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 o equipos similares de alta precisión, de tal manera que se pueda determinar la topografía del corredor, y deberá levantar con exactitud paramentos de construcción, proyección de voladizos y aleros superiores, ejes de muros medianeros, nivel del piso en la entrada de cada vivienda (marcar accesos vehicular y/o peatonal, coordenada y cota punto inicial y final) así como el nivel de las ventanas, nomenclatura, 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 (cota de arranque, diámetro de tronco a nivel de pecho, diámetro de copa) , cordones, cunetas, separadores, postes, torres de transmisión, señalización, cajas y cámaras de inspección (altura superior , altura inferior), 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, semáforos, etc.), y todos los demás que se requieran para el diseño. Las escalas deben tener número y ancho de huellas y contrahuellas, incluyendo la cota inicial y la cota de entrega para definir la altura del tramo de escaleras.

En el cuadro a continuación, 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				
Cajas y Cámaras de alcantarillado	Centro	Centro		
Válvulas de acueducto o de gas	Centro	Centro	1	Especificar.
Hidrantes	Eje	Eje	1	
Semáforos	Eje	Centro	1	
Cámaras de teléfono	Centro	Centro	4	

Ítem	Dirección (ángulo)	Distancia horizontal (m)	Número mínimo de puntos	Observaciones
Cajas dobles de energía	Esquinas	Esquinas	4	
Cajas sencillas y cajas de paso de energía	Esquinas	Esquinas	4	
Cajas de alcantarillado	Esquinas	Esquinas	4	
Medidores de acueducto	Esquinas	Esquinas	4	
Cajas de empalme de alcantarillado	Esquinas	Esquinas	4	
Sumideros de rejilla	Esquinas	Esquinas	4	
Sumideros laterales	Esquinas	Esquinas	4	Especificar la tapa de la caja.
Sumideros transversales	Esquinas	Esquinas	4	
Armarios de telecomunicaciones	Esquinas	Esquinas	4	
Cabinas de teléfonos	Centro	Eje	4	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				
Bordillos	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.

Ítem	Dirección (ángulo)	Distancia horizontal (m)	Número mínimo de puntos	Observaciones
Antejardines, jardineras, zonas verdes en general	Punto	Punto	Todos	Que permitan identificar la delimitación y el área.
Accesos a garajes y viviendas	Punto	Punto	2	
Curvas en paramentos	Punto	Punto	1 = P.C.	Punto de inicio de curva.
	Punto	Punto	1 = P.C.C.	Punto común de curva.
	Punto	Punto	1 = P.T.	Punto terminal de curva.
Cercas	Punto	Punto	Todos	Determinar quiebres, esquinas. Especificar de alambre, con malla, con cerramiento de aluminio.
Curvas en cercas	Punto	Punto	1 = P.C.	Punto de inicio de curva.
	Punto	Punto	1 = P.C.C.	Punto común de curva.
	Punto	Punto	1 = P.T.	Punto terminal de curva.
Estructuras de puentes peatonales y vehiculares	Esquinas	Esquinas	Todos	Todos los puntos. Se deberá medir el gálibo.
Canales	Esquinas	Esquinas	Todos	Secciones transversales del canal (cada 5 o 10 m) aguas arriba y aguas abajo de la zona de influencia, con identificación de bermas, eje, tipo, nivel de agua, tuberías tributarias.
Amoblamiento urbano	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles.
Tanques	Esquina	Esquina	Todos	Especificar, acueducto, estaciones de servicio.
Señalización	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles con su designación según el Manual de señalización.

Ítem	Dirección (ángulo)	Distancia horizontal (m)	Número mínimo de puntos	Observaciones
Construcciones	Punto	Punto	Todos	Esquinas, quiebres, direcciones y demás que determinen su condición como construcción.
Quebradas	Punto	Punto	Todos	Todos los detalles.
Arboles				
Árboles, arbusto y palmas que hagan parte del inventario forestal de la plataforma del sistema del Árbol Urbano (SAU) del distrito de Medellín y aquellos con altura superior a 1,5 m, u otros que indique la entidad o el profesional forestal a cargo. Para el resto de regeneraciones o malezas se deberá realizar rocería.	Punto - Centro	Punto - Centro	1	ID o código del árbol comenzando desde el N°1 hasta el n-ésimo y consecutivo. Nombre común y científico, perímetro y/o diámetro de todas las bifurcaciones del tronco a la altura de pecho (1,3 m), diámetro de copa, altura de copa y altura total. Entiéndase como bifurcaciones aquellos tallos que crecen a partir de un mismo tallo, por lo cual no se consideran como individuos o árboles independientes. En ningún caso está permitido entregar árboles sin identificación.

Los levantamientos para corredores, además de lo mencionado anteriormente, deberán tener un área de influencia de aproximadamente 40 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 los accesos, referenciados con cota y tipo de acceso (peatonal o vehicular). Y la nomenclatura.

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

- Se deberán levantar secciones transversales de la sección hidráulica de los canales a distancias

de 5 m incluidos los extremos de la base del canal, los jarillones, 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 la localización de detalles se anotará la dirección y la ubicación del punto de la poligonal 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 y con la orientación del sentido en el que suben o bajan.

La numeración en los detalles deberá ser continua y no deberá haber números repetidos.

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 las carteras originales.

La información de las carteras y poligonales deberá entregarse en archivos de Excel o en editor de texto con extensión .txt debidamente presentados para su fácil manejo y entendimiento.

El trabajo se deberá realizar de manera que, en los planos, se puedan mostrar curvas de nivel mínimo cada cincuenta (50) centímetros (acotadas cada cinco metros) y secciones transversales cada 10 m en tangente y cada 5 m en curva. La información se deberá presentar en planos en escala 1:1000, en la forma en que lo solicite la Secretaría de Infraestructura Física.

El ítem de pago y la unidad de medida correspondiente se relacionan y describen en el Anexo 3 – presupuesto Oficial.

1.3.1.1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN CAUCES DE QUEBRADAS.

En los cauces donde se requiera construir obras hidráulicas, el Consultor deberá realizar un levantamiento topográfico detallado en una longitud que le permita establecer secciones y perfil hidráulico de la Quebrada, la cual se medirá aguas arriba y aguas abajo a partir de los bordes externos de la intervención por la obra, longitud según lo indique la interventoría para cada sitio.

Los resultados de estos levantamientos se deberán presentar en planta y en perfil a escala 1:1000 con secciones transversales en cada cambio de sección y máximo cada 5 m.

El ítem de pago y la unidad de medida correspondiente se relacionan y describen en el Anexo 3 – presupuesto Oficial.

1.3.1.1.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ESPACIOS PUBLICOS.

Adicional a lo mencionado en el ítem de Levantamientos en vías, 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.
- Las escalas deben tener número y ancho de huelas 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, teléfonos públicos, juegos infantiles, pasamanos, barandas, rampas, etc.
- Especificar materiales de acabados en los pisos.
- Especificar materiales de muros y estructuras.

1.3.1.1.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INDIVIDUOS ARBÓREOS

Para el levantamiento topográfico de individuos arbóreos en vías, zonas de retiro de quebradas, espacio público y demás zonas donde la Entidad Contratante lo requiera, se deberá tener en cuenta los siguientes lineamientos y requerimientos:

- Realizar el levantamiento topográfico de todos los árboles, arbustos, palmas y helechos arbóreos mayores o iguales a 1 metro de altura en la zona de intervención definida, y para aquellos individuos reportados en la plataforma del sistema del Árbol Urbano (SAU) del Distrito de Medellín. Además, según Resolución 915 de 2017 del Área Metropolitana del

Valle de Aburrá se deben incluir especies de porte arbóreo de la familia ASPARAGACEAE pertenecientes a los géneros: Yucca y Dracaena, así como la Palma del viajero (Ravenala madagacariensis), de la familia STRELITZIACEAE; los Bambúes y Guaduas, pertenecientes a la familia POACEAE. Y todas aquellas especies que la autoridad ambiental defina o regule en su momento. Para los demás individuos menores a 1,5 m de altura, que corresponden a malezas o regeneraciones se deberá realizar rocería, teniendo cuidado de no afectar los árboles del SAU o los individuos arbóreos a levantar topográficamente.

- Los ID o códigos de cada uno de los árboles levantados deberán estar codificados desde el número 1 hasta el n-ésimo y de manera consecutiva y sin duplicados. En campo se deberán marcar cada uno de los árboles con pintura a base de aceite, asfáltica o tipo tráfico de color amarillo o blanco.
- Las Circunferencias a la Altura del Pecho – CAP o Diámetros a la Altura del Pecho – DAP de los árboles, deben ser medidos con cinta diamétrica y para cada una de las bifurcaciones que se encuentren a la altura del pecho (1,3 m) o menores a esta medidos desde el nivel de piso (DAP).
- El diámetro de copa será el promedio entre el diámetro mayor y el diámetro menor de la copa, de acuerdo con la proyección ortogonal.
- La altura total (Ht) será tomada como la distancia o longitud medida en metros en sentido vertical desde la superficie del suelo donde se encuentra anclado hasta el ápice o la parte más alta de su copa. En el caso de árboles muy inclinados y en terrenos pendientes, se podrá calcular la altura o longitud del individuo con métodos matemáticos o geométricos utilizando la distancia vertical (Dv) o proyección perpendicular desde el terreno hasta la punta o parte más extrema de la copa del árbol, para hacer el cálculo de dicha longitud.

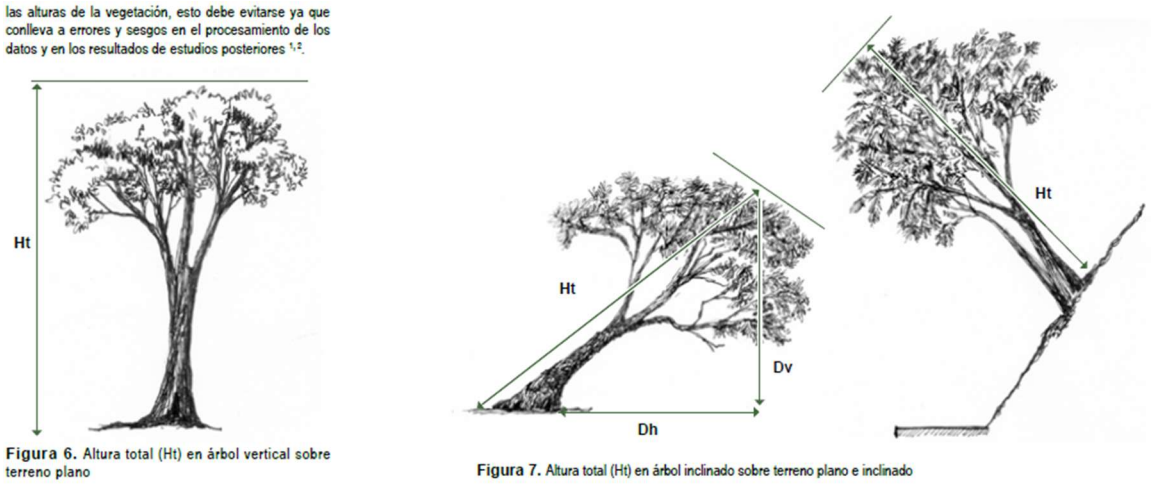


Imagen 1. Diferentes formas de calcular la altura de acuerdo con la estructura física del árbol.
Fuente: Aplicativo Web Sistema Árbol Urbano SAU, Guía para la medición e ingreso de la información. 2017.

- La Altura de Copa (Hc) o altura donde se forma la copa, corresponde a la base del árbol hasta el punto donde se presenta la ramificación principal. No se tiene en cuenta algunos rebrotes o ramas solitarias en el tallo.

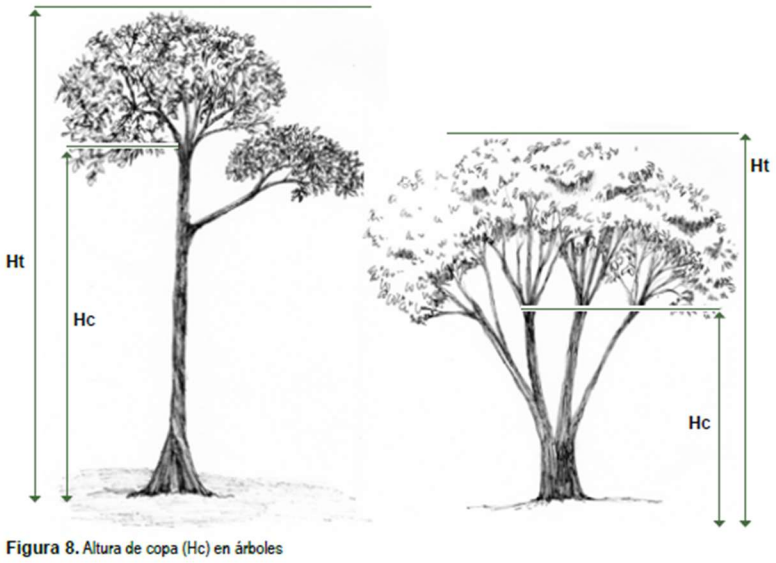


Figura 8. Altura de copa (Hc) en árboles

Imagen 2. Altura de copa (Hc) en árboles
Fuente: Aplicativo Web Sistema Árbol Urbano SAU, Guía para la medición e ingreso de la información. 2017.

- La ubicación del punto del árbol deberá ser a centro del diámetro del tronco. Deberá estar en coordenadas geográficas WGS84 (longitud y latitud) o Magna Colombia Bogotá (X, Y), en décimas con seis (6) cifras decimales.
- Se debe identificar por parte del tecnólogo forestal (personal requerido para inventarios mayores a 100 individuos arbóreos), el nombre común y el nombre científico de cada uno de los árboles, arbustos, palmas y helechos arbóreos del levantamiento, Aptitud del Individuo en el Espacio Verde (AIEV, AMVA 2018), estado físico y fitosanitario de cada uno de los individuos y observaciones a las que haya lugar. En ningún caso está permitido entregar árboles sin identificación a excepción de árboles en mal estado o secos que dadas sus características fitosanitarias no permitan su identificación.

1.3.1.2 REPLANTEO DE PROYECTOS VIALES DISEÑADOS Y DELIMITACIÓN DE FAJAS PREDIALES

La Secretaría de Infraestructura Física entregará al topógrafo, de la manera más detallada posible, los diseños a replantear, por lo que el contratista debe preparar una cartera con la información de los puntos a replantear, obtenidos de datos de los planos de diseño, los cuales contienen las coordenadas y cotas de cada punto. Los puntos mencionados corresponden a bordes de calzada, zonas verdes, andenes, separadores, antejardines y otros detalles necesarios para la ejecución del proyecto vial.

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

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

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

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

En los casos que sea necesario, se solicitará el replanteo completo de la faja predial afectada con el proyecto a ejecutar, incluyendo mínimo dos puntos de cada predio, inicio y final, si la afectación es lineal, en caso de ser curvo se deberá ubicar en el terreno el eje del proyecto entre los dos PI's más cercanos y proyectar las sección de la vía para garantizar la faja real del proyecto y la ubicación del nuevo paramento. Se realizará con sus respectivos mojones en concreto.

Para el levantamiento de predios sin urbanizar se debe realizar un trabajo de campo donde se dibuje la topografia con curvas de nivel a cada metro y resaltadas cada 5 metros con su respectivo lindero determinando el área del predio por medio de las coordenadas del mismo las cuales deben estar en el plano, además se debe realizar el levantamiento de las vías de acceso y circundantes, las construcciones y demás elementos que integren el lote. En el plano se debe referenciar y dejar en campo tres mojones de amarre que hagan parte de la poligonal aprobada. Debe contener un cuadro de árboles identificando código del árbol, nombre común, especie (nombre científico), el diámetro (DAP), altura total (Ht) y la sombra (diámetro de copa) y altura de copa (Hc).

1.3.2 PERSONAL Y EQUIPO

El contratista se obliga al suministro del equipo completo, requerido para los trabajos estipulados en los presentes términos de referencia, así como la vigilancia que requiera para el cuidado de éstos durante el desarrollo de los mismos y el transporte al sitio de trabajo.

Cada comisión de topografía estará integrada, como mínimo por un topógrafo debidamente matriculado, un cadenero, un ayudante y un tecnólogo forestal o afín con experiencia en inventarios

forestales, identificación taxonómica de árboles, arbustos, palmas y helechos arbóreos y toma de medidas dasométricas. El tecnólogo forestal o afín se debe contratar si el levantamiento topográfico es para 100 o más individuos arbóreos.

Además, el contratista, deberá suministrar todo el personalrequerido para la realización del dibujo digital y la vigilancia de equipos con los elementosnecesarios para la correcta ejecución de los trabajos, tales como: equipos, software, carteras, estacas, pintura, etc.

Adicionalmente, se requiere de un Ingeniero Civil o Topográfico con conocimientos en el tema, quien se encargará de revisar cada uno de los levantamientos realizados por la comisión topográfica y digitalizados previa a la entrega a la Secretaría de Infraestructura Física, 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 anteriormente descritas.
En este caso el consultor deberá contar con las comisiones de topografía necesarias, con el fin de que se garantice la simultaneidad en el levantamiento de los diferentes sitios, los cuales serán priorizados por la Secretaría de Infraestructura Física, cumpliendo con el plazo estipulado en el contrato.

Los topógrafos que realicen el trabajo cubierto por esta sección deberán tener la idoneidad y la experiencia exigidas por el grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial.

1.4 INFORMACIÓN A ENTREGAR

La información se debe entregar en un CD O DVD en un archivo (*.TXT), sin formato de cualquier procesador de textos, en el cual la información debe ir separada por comas y la descripción del detalle debe ir entre comillas. Por ejemplo:

98,1178685.879,834094.046,1492.922,”AR”
99,1178880.582,834099.047,1490.339,”BV”

Donde el primer dato corresponde al número del detalle, el segundo, a la coordenada Norte, el tercero, a la coordenada Este, el cuarto, a la cota y el quinto a la descripción del detalle, que se debe entregar de acuerdo al código que maneja la Secretaría de Infraestructura Física. Ejemplo: “AR”, corresponde a ARBOL, “BV” a BORDE DE VÍA. Este listado les será suministrado por la Secretaría en forma física y digital al consultor.

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 puntos de la poligonal se numeraran desde 1 y máximo hasta 99, y los detalles de 100 en adelante. En caso tal que la numeración de los puntos de la poligonal superen los 99, los detalles se empezaran desde 1000.

La numeración de las discontinuidades debe llevar un orden consecutivo. Ejemplo: el borde del andén izquierdo comprende los detalles 106, 107, 108, 109, 110, los del bordillo 111, 112, 113, 114, 115 y los del andén derecho comprenden los detalles 116, 117, 118, 119,120, 121, los del Bordillo 122, 123, 124, 125, 126, 127.

Dentro de los productos a entregar por el contratista se tiene:

1. Informe final que contenga información básica, tal como descripción del área del levantamiento, equipos y software utilizados, amarres a la red geodesica del municipio, productos entregables, etc.

2. Es importante aclarar que cada uno de los puntos levantados (bordes de vía, andenes, accesos, etc) deberán contener como mínimo la elevación, ningún punto podrá quedar sin elevación o tener elevación cero (0).

3. Los árboles deben ser marcados en campo con pintura a base de aceite, asfáltica o tipo tráfico de color amarillo o blancG, con números legibles y con numeración consecutiva, iniciando en 1 hasta la totalidad de los árboles a levantar, sin duplicaciones. Para el caso de árboles con características de cambio permanente de corteza tipo (Guayabo, Ébano, Varasanta o similar), la marcación con pintura deberá realizarse sobre un bordillo, andén, cerca o en un elemento cercano (no estaca) que indique el número y la flecha de ubicación del individuo y dejar la debida notación para su localización o búsqueda en campo.

4. Archivo de Excel en CD y los datos arrojados por el equipo, con todas las poligonales y detalles debidamente calculados.

5. 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.
   - 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.

6. Además un (01) plano detallado de árboles (tipo punto, no en bloques dinámicos), que

contenga además una tabla anexa con: número de árbol el cual se debe verificar correctamente que corresponda al ubicado en campo, nombre común, nombre científico, diámetro (DAP), Altura (H), diámetro de copa, y coordenadas (WGS84 o Magna Colombia Bogotá) en décimas con mínimo seis (6) cifras decimales. Se deberá entregar una tabla en formato excel la cual contenga la siguiente información:

Código del árbol	Nombre común	Nombre científico	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	…	DAP n(cm)	Ht (m)	Hc (m)	Dc (m)	AIEV	Estado físico y sanitario	Coordenada X	Coordenada Y	Observaciones
1														
2														
3														

Donde:

Nombre científico: es una combinación de dos palabras, el primero es el nombre genérico seguido por el epíteto específico. Deberá cumplir con las normas de escritura.

AIEV: Aptitud del Individuo en el Espacio Verde, conforme a la calificación otorgada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en la Resolución N°D00-002247 del 31 de agosto de 2028 "*Por la cual se adopta el modelo que establece la Unidad de Valor Ecológico - UVE – para el arbolado urbano y se toman otras determinaciones*"

7. Archivos digitales de todos los planos y documentos generados. En este aspecto se entregará un plano con el levantamiento topográfico para lo cual se deberá tener en cuenta:

   Los planos se deben presentar en los formatos usados en la Secretaria de Infraestructura Física; pliego o medio pliego, que corresponden a los tamaños de papel B1 y B2 bajo la norma ISO—216.

   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, norte 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.

   El archivo en medio digital deberá 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. Los detalles igualmente quedan en escala 1:1 y se escalan en el viewport del layout.

   Los textos utilizados en los planos deberán ser anotative y estilo Arial, sus alturas serán las siguientes; mínimo entre 1.5 y 2 mm, altura máxima de 3mm, las notas deben tener una altura de 2mm y los títulos de contenido de planta, detalles, lupas secciones u otros debe

ser de 4mm. Los textos que no tengan estas alturas y especificaciones no serán aceptados. Cualquier duda o información aclaratoria, solicitar un dibujante de la Secretaría para aclarar lo necesario.

Se deberán utilizar las ayudas de dibujo para las uniones o empalmes de las diferentes entidades de dibujo.

Los dibujos no deberán moverse de las coordenadas originales.

Los dibujos deberán limpiarse antes de entregarlos, para eliminar los objetos que no se están utilizando.

Los levantamientos topográficos, además de entregarse el plano con los datos, los archivos de dibujo serán entregados como modelo siguiendo las indicaciones del archivo entregado por la Secretaría de Infraestructura Física donde están todos los estilos de puntos definidos y los description key set. Cualquier elemento nuevo que resulte durante el levantamiento debe reportarse para crearlo en la base de datos de la Secretaría, todos los dibujos deben contener objetos inteligentes de puntos, superficies, lineamientos, perfiles, secciones y planos de ploteo, estos objetos se deben poder leer en archivos .dwg, de forma inteligente y que se puedan manipular, no pueden estar explotados o convertidos en identidades independientes.

Todo el software utilizado en la consultoría deberá estar debidamente licenciados, no se recibirán diseños realizados con licencias educacionales.

Los dibujos se realizaran en software (Autocad) licenciado (la versión del software deberá ser como mínimo tres (3) versiones anteriores a la actual o en su defecto la última versión)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 cualquierotro software que se haya utilizado para obtener el modelo.

Adicionalmente, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El cuadro de convenciones debe coincidir con las utilizadas en la planta.
- El dato de las cotas de nivel debe estar amarrado sin explotar.
- Evitar los hatch sólidos ya que estos hacen los archivos más pesados.
- Apagar la poligonal preferiblemente en el viewport donde se proyecta la planta.

- Los bloques deben ser preferiblemente dinámicos y Anotative, estar en un mismo tamaño y con una escala donde se puedan visualizar fácilmente.

Se deberá trabajar los proyectos con inteligencia, por lo cual se deberá entregar:

- Dibujos con objetos inteligentes de puntos, superficies, alineamientos, perfiles, secciones y planos de ploteo.

- Se deberán entregar los dibujos con extensión *.dwg en los que haya información de dato correspondiente a la creación de dichos objetos.

- Que dichos objetos se puedan manipular en forma inteligente en planos *.dwg y que los objetos no estén explotados o convertidos en entidades independientes. Todos los modelos se deben entregar en 3D.

- Entregar archivos de dato con extensión XML para la reproducción de dichos objetos (puntos, breakline, superficies, y todos los componentes inteligentes del modelo).

ARCHIVOS DIGITALES

Para el manejo de los archivos digitales de los planos, el Consultor deberá convenir con la Secretaría de Infraestructura Física una estructura de archivos de por los menos tres niveles en la siguiente forma:

Código del proyecto / Tipo de plano / Nombre de archivo

Donde,

Código del proyecto: Es un número asignado por la Secretaría de Infraestructura Física

Tipo de plano: Es un código alfabético que hace referencia a la categoría a la cual pertenece el plano (por ejemplo si se trata de un plano vial, estructural, eléctrico, etc.).

Nombre de archivo: Es un código alfanumérico que hace referencia al contenido del plano. Las distintas revisiones de un plano se deberán identificar con números arábigos al final del nombre.

1.6 APROBACIONES NECESARIAS

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

Trabajo	Entidad que aprueba
Amarre horizontal y vertical.	Grupo de Geodesia de la Secretaria de Gestión y Control Territorial
Levantamiento del corredor de la vía, parque o sección de cauce.	Secretaría de Infraestructura Física
Replanteo topográfico de proyectos diseñados y fajas prediales	Secretaría de Infraestructura Física

La aprobación de los Levantamientos topográficos y de los Amarres Geodésicos objeto de este contrato, deberán ser realizados por las dependencias mencionadas 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.

1.7. FORMA DE PAGO

El Municipio de Medellín, de acuerdo con la propuesta económica revisada y aprobada, realizará pagos parciales del valor del contrato, por el sistema de precios unitarios, previa presentación de la respectiva acta de costos, con el visto bueno del Supervisión del Proyecto designado por la Secretaría de Infraestructura Física, de acuerdo a los productos que hayan sido aprobados hasta el momento de presentación del acta de pago.

1.8 OTROS REQUISITOS

Para el perfeccionamiento del contrato y como requisito para la firma del acta de inicio deberá presentarse los siguientes documentos:

- Análisis del Precio Unitario (APU) donde se justifiquen los precios ofertados por el contratista.
- Desglose del Factor Multiplicador (FM) presentado por el contratista en los APU's y presupuesto para el personal requerido para la ejecución del contrato.
- Programa de Inversión
- Listado del personal que se empleará en la ejecución del contrato.
- Afiliación a la Seguridad Social y Parafiscales de todo el personal se empleará en la ejecución del contrato de conformidad con el salario ofertado
- Equipos (Tipo, cantidad, estado), Certificados de calibración de los equipos.

- Programa de trabajo o Cronograma: en el cronograma se deberá especificar para cada tramo los días requeridos para el levantamiento en campo y replanteos, fechas a realizar los levantamientos y replanteos, días requeridos para materializar el dibujo, fechas a entregar el producto realizado para la revisión de las dependencias encargadas, así mismolos días requeridos para la entrega con el cumplimiento de las observaciones inmediata a laentrega realizada por las secretarías. La dinámica será: se realiza levantamiento del sectorNo.1, se procede al dibujo del sector No.1 y al tiempo se va levantando el Sector No.2, se dibuja el sector No.2 y al tiempo se levanta el sector No. 3.

Se deberá incluir en el cronograma anteriormente indicado, tanto la ejecución del amarre a la red geodésica como el levantamiento topográfico de cada sector.

Es importante aclarar que durante el contrato se deberán realizar entregas de acuerdo a lo aprobado en el cronograma o según lo solicite el supervisor, con el fin de que al terminar el plazo del contrato ya se tengan todos los productos aprobados y se reciba a satisfacción por parte de la supervisión.

Adicionalmente, una vez se cumpla un mes trascurrido del contrato, se deberá presentar en los siguientes cinco (5) días hábiles un informe mensual de actividades donde se indiquen las actividades desarrolladas durante este periodo, adjuntando evidencias del mismo tal como registro fotográfico, radicados ante la Secretaria de Gestión y Control Territorial, respuestas emitidas por esta misma dependencia, radicaciones de levantamientos topográficos para la revisión de la SIF, etc; e igualmente el reporte del pago de la seguridad social del equipo de trabajo. La Secretaría de Infraestructura Física, entregará las directrices y el contenido básico de esta información una vez se dé inicio al contrato.

Así mismo, no se permitirá que las actividades que hacen parte del contrato las desarrolle un equipo de trabajo diferente al descrito por el contratista en los documentos entregados para la firma del acta de Inicio, por lo que la supervisión realizará las visitas necesarias para constatarlo.