

 MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	FORMATO: ACTA	Versión: 7.0
	PROCESO: GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 07/03/2023
		Código: GDC-F-01

ACTA No. 05

DATOS GENERALES

FECHA:	18 de julio de 2023
HORA:	De 04:00 p.m. a 05:00 p.m.
LUGAR:	Aplicativo Teams
ASISTENTES:	<p>Daniel Orbes – Profesional de apoyo de secretaria de obras, planeación y vivienda del municipio de Tuquerres</p> <p>Hernán Álvarez – coordinador consultoría del proyecto</p> <p>Ivan Dorado – topógrafo de consultoría del proyecto</p> <p>Juan Alejandro Garzón Pitta – Contratista Grupo de Evaluación de Proyectos MVCT, rajunco@minvivienda.gov.co</p> <p>Luis Carlos Garcés Fernández – Profesional Especializado, Evaluador Líder, Grupo de Evaluación de Proyectos MVCT, lgarcés@minvivienda.gov.co</p>
INVITADOS	Alcaldía municipal de Tuquerres

ORDEN DEL DIA:

1. Presentación de los asistentes.
2. Socializaciones de las observaciones del componente TOPOGRÁFICO del proyecto de inversión “Reposición del sistema de alcantarillado sanitario y aguas lluvias en la carrera 15a sector barrio Las Mercedes, municipio de Túquerres, departamento de Nariño”.
3. Compromisos.

DESARROLLO:

El Ing. Luis Carlos contextualiza la reunión, explicando que el día 05 de julio de 2023, se enviaron al municipio de Tuquerres, la totalidad de las observaciones del componente TOPOGRAFICO del proyecto, el cual fue revisado por el Ing. Juan Alejandro Garzón y es objeto de la presente reunión. Por lo cual, se procede a revisar nuevamente las observaciones antes mencionadas.

OBSERVACIONES COMPONENTE TOPOGRÁFICO

6. Estudio topográfico. El documento del Estudio Topográfico ha presentado dos (2) informes "INFORME GEOREFERENCIACION LAS MERCEDES ANEXOS PDF" y "00. INFORME DE TOPOGRAFIA ALC LAS MERCEDES" en pdf. Respecto a los anexos, en la carpeta "02_Topografia" se reportaron las siguiente SubCarpetas y archivos: SubCarpeta "1. TOPOGRAFIA" se encuentra otras tres (3) SubCarpetas así: 01. AUTOCAD (archivo Topografia Las Mercedes Alcantarillado.dwg), 02. PDF (archivos PLANO 1.pdf y PLANO 2.pdf), 01. AUTOCAD (archivo Topografia Las Mercedes Alcantarillado.dwg), 03. INFORMES (en la subcarpeta 01. TOPOGRAFIA, se encuentran los archivos: 00. INFORME DE TOPOGRAFIA ALC LAS MERCEDES.pdf, 00. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD CIVIL.pdf y CARTERA ALCANTARILLADO LAS MERCEDES.xls; en la otra subcarpeta 02. GEORREFERENCIACION se encuentran los archivos INFORME GEOREFERENCIACION LAS MERCEDES ANEXOS PDF.pdf, RINEX = psto3200.22g, psto3200.22n, psto3200.22°, _am2 (1).GNS _am4 (1).GNS.

La información, datos y archivos reportados al MVCT corresponde al proyecto "REPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS EN LA CARRERA 15A SECTOR BARRIO LAS MERCEDES, MUNICIPIO DE TÚQUERRES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO" ambos informes y anexos son de diciembre del año 2022. Es muy importante expresar al consultor que los Estudios Topográficos para Proyectos de Alcantarillados se desarrollan a nivel de "Ingeniería de Detalle" cuyos valores en altimetría como en planimetría son de alta precisión, con la respectiva revisión y aprobación de la interventoría.

Las Resoluciones 0330 de 2017 y 0799 del 2021 (Actualización RAS) junto con la Resolución 0661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) deben ser tenidas en cuenta por el Consultor e Interventoría del proyecto, incluyendo sus numerales 2.4.2.6 "Topografía" y 2.4.2.16 "Planos", así como Normatividad del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC); el Estudio Topográfico debe asociar la Geodesia (Georreferenciación) y la Topografía al Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS Proyección Gauss Kruger en Origen Oeste.

a. Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación). En el archivo "INFORME GEOREFERENCIACION LAS MERCEDES ANEXOS PDF" se describe en la Página 6 – Numeral 3.METODOLOGÍA se describe los Equipo GNSS UTILILZADOS - Hi- Target V60 y sus características, describiendo por parte del Consultor que: "Inicialmente se garantiza una georreferenciación del proyecto a coordenadas y cotas del sistema del Marco Geocéntrico de Referencia Nacional MAGNA SIRGAS, cumpliendo con las labores técnicas en el área se emplea en GEOPOSICIONAMIENTO MULTIFRECUENCIAL. Se utilizaron dos sistemas GPS de recepción multifrecuenciales, compuestos con los siguientes elementos". Ya en la Página 4 – Numeral 4. POSTPROCESO se establece por parte del consultor que: "Teniendo en cuenta que los puntos topográficos base para levantamiento deben ser georreferenciados con equipos GNSS de frecuencia doble, que sería este caso denominado L1/L2 Se emplea el método estático diferencial, a partir de dos puntos geodésicos de Activa MAGNA ECO. El tiempo de rastreo se obtiene mediante la siguiente ecuación $t = 65min + [3min \times (d - 10)]$ Donde: t = tiempo de rastreo y d = distancia en kilómetros", mostrando el pantallazo del calendario Referencia GNSS calendar – Año Juliano; continua en la Página 5, mencionando por parte del consultor que: "El día 16 de noviembre del 2022, fecha en la cual se realiza la práctica de posicionamiento de los puntos base, a partir de GNSS Calendar and Utility se obtiene el año Juliano y se procede a descargar la información para obtener los archivos RINEX y realizar el respectivo amarre" y además "Utilizando el programa de Google Earth Pro con sus respectivas herramientas se procede a obtener

la longitud que existe entre los puntos y la estación fija Pasto PSTO la cual arroja una longitud de 39.99 km. Como se muestra en la figura 3” se muestra el cálculo del tiempo de rastreo correspondiente a $t= 154,74$ minutos; verificando la Página 6, se define por parte del consultor que: “El tiempo de rastreo obtenido mediante la fórmula fue de 154.97 minutos lo cual corresponde a 2 horas con 5 minutos, dado que el objetivo del presente trabajo es brindar una mayor precisión en los puntos de posicionamiento, los equipos se dejan por un mayor lapso de tiempo” entregando la tabla 1. Tabla de Rastreo deltas y rinex, en cuanto al Numeral 5. FORMATO DE LOCALIZACIÓN DE PLACAS considerado como la materialización, se describe que: “Los puntos de amarre y control topográfico se materializaron con empotrado de placa de bronce, las cuales llevan una inscripción gravada permitiendo la identificación del punto en campo. La inscripción de las placas contiene la siguiente información: Nombre del proyecto, Municipio, Departamento, Topógrafo encargado, Año de rastreo”; ya en la Página 7, se observan la fotografía de la localización de los Puntos Geodésicos que llaman deltas: am2 y am4, incluye además el SubNumeral 7. TRABAJO DE OFICINA se determina por parte del consultor que: “Los cálculos de los datos se realizaron con el Software HI-TARGET Geomatics Office (HGO), ofreciendo la solución TOTAL GNSS, teniendo en cuenta los parámetros y la normatividad del INSTITUTO GEOGRÁFICO Agustín CODAZZI (IGAC) para posicionamiento GPS, bajo el nuevo Marco y Sistema de Referencia en Colombia – MAGNA SIRGAS” y además establece que: “El ajuste se realiza en la red, realizando observaciones Simultaneas, donde el tiempo de observación son suficientes para hacer el ajuste, teniendo como punto de control la estación PSTO, ubicado en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño”. Al revisar la Página 8, en cuanto al tema metodológico se dice que: “Se presenta el reporte correspondiente al cálculo de 2 (dos) puntos rastreados por posicionamiento GPS, los cuales fueron calculados con la metodología de determinación y el “Manual de Procesamiento de Información GPS” y la “Metodología de Cálculo de Alturas GPS” DEL Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC” se presenta los puntos rastreados en la Tabla 2. Tabla de tiempos por estación; entre las Páginas 9 y 11 se presenta el resumen de la ocupación de los puntos am2 y am4, definiendo el Elipsoide, la Proyección Gauss Kruger Oeste, no viene reportado el Modelo Geoidal utilizado, se observa también el Ítem 3. RESULTADO LÍNEAS BASE se muestra información de vectores, longitud, precisiones, entre otros, verificando el Ítem 3. AJUSTE LÍNEAS BASE se muestra la gráfica de determinación, finalmente en el Numeral 8. COORDENADAS FINALES – RESUMEN se presentan se presentan las coordenadas cartesianas Magna Oeste y coordenadas gráficas WGS84; en las Páginas 12 y 13, se encuentra el registro fotográfico del levantamiento de la materialización y ocupación de los mismos. Finalmente y hasta la Página 17, están el Memorial de Responsabilidad, Cédula y Tarjeta Profesional, Certificado de Vigencia, Certificado de los Equipos Geodésicos.

Una vez Después de chequear la información entregada para el ejercicio Geodésico, se establece unas observaciones técnicas a solucionar por parte del Consultor e Interventoría, expresadas así:

- Aunque se desarrolló un ejercicio es importante mencionar al Consultor e Interventoría que se deben orientar por las Resoluciones 0330 de 2017 y 0799 del 2021 (Actualización RAS), junto con la Resolución 0661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) sus numerales 2.4.2.6 “Topografía” y 2.4.2.16 “Planos”, que incluye los levantamientos Geodésicos en función de las Estructuras Puntuales, Lineales y de Red o Matriz.
- En la ruta de la SubCarpeta: 02_Topografia > 1. TOPOGRAFIA > 03. INFORMES > 02. GEORREFERENCIACION > RINEX Y GNSS se encuentran los archivos _am2 (1).GNS y _am4 (1).GNS los cuales representarían los archivos RINEX, los cuales no cargar ni abren, porque parece son de archivos nativo del software de posproceso HI-

TARGET Geomatics Office (HGO). Se solicita entonces entregar esta información en RINEX mínimo (.O.N.G) junto con los archivos de posproceso para poder verificar, los tiempos de ocupación, las observaciones, valores de precisión horizontal y vertical de los dos (2) puntos Geodésicos densificados y vectores de línea base, proceso de doble determinación o triangulación con la Estación Activa IGAC PSTO junto con sus parámetros, entre otros. Se aclaran que no existen las COORDENADAS GRÁFICAS, éstas serían COORDENADAS GEODÉSICAS O GEOGRÁFICAS generadas originalmente en el momento de la ocupación con Equipos Geodésicos, obteniendo Coordenadas Geográficas o Geodésicas con Altura Elipsoidal.

- Respecto a la obtención de Altura Ortométrica corresponde utilizar el Modelo Geoidal GEOCOL 2004 utilizando la fórmula $H = h - N$, donde N representa la Ondulación Geoidal y h la altura elipsoidal, para obtener Alturas Ortométricas - Cota Geocol.

De acuerdo con lo anterior y para la realización del ajuste de información, se tendrá en cuenta la Resolución 0661 de 2019 del MVCT en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral dos (2), para desarrollar lo siguiente:

1. Que “En los sitios como captación, desarenador, tanques y estación de bombeo, y demás estructuras se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto y placas de bronce orientándolos al norte digital y dándoles coordenadas y cota real tomando como referencia la información del IGAC. Dichos mojones deben permitir la localización posterior de las estructuras”.

Si corresponde en este proyecto y se pretende “Optimizar” estructuras como Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR), Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), entre otras estructuras consideradas puntuales, se deben de ubicar dos (2) puntos Geodésicos “Estáticos”.

2. Además, se define que “En las líneas de conducción o de impulsión, o redes de alcantarillado se dejarán un número de suficientes mojones que permitan su replanteo, como mínimo cada 500 m, y en cada una de las estructuras especiales”.

Para el presente proyecto y el total de sus estructuras lineales como Tuberías Laterales, Tuberías Secundarias, Colector Secundario, Colector Principal, Emisario Final e Interceptores e Impulsión; así como para la Red de Alcantarillado de la alternativa ya definida, corresponderá realizar la densificación de puntos Geodésicos como mínimo cada 500 metros; dichos puntos Geodésicos deben tener intervisibilidad entre ellos. Además tener claro el “perímetro” del área de trabajo sobre el cual debe estar realizado el levantamiento Geodésico.

3. Todos los puntos Geodésicos reportados y a densificar tendrán la función de control horizontal y vertical para el levantamiento topográfico, así como para futuros replanteos.

Para el presente proyecto y para futuras aplicaciones se recomienda al Consultor y a la Interventoría tener en cuenta los siguientes aspectos técnicos:

- Utilizar los procedimientos del documento Oficial “ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ADOPCIÓN DEL MARCO GEOCÉNTRICO NACIONAL DE REFERENCIA MAGNA-SIRGAS COMO DATUM OFICIAL DE COLOMBIA” (Anexos I, II, III y IV) https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos_practicos.pdf de la Resolución 068 de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) el cual se basa en “Levantamientos GNSS diferenciales” donde se pueden calcular los tiempos de rastreo y el procedimiento de levantamiento de campo, cálculo de la ÉPOCA, entre otros aspectos técnicos, para realizar la materialización y determinación de puntos Geodésicos.

- Se debe utilizar la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS, su ITRF2014 época 2018.0 según Resolución No 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Desarrollando actividades de campo con “Doble Determinación” única y exclusivamente con equipos receptores GNSS Doble Frecuencia L1,L2 (No se aceptan datos de GPS

Navegadores, GPS Móviles, ni GPS Monofrecuencia L1, ni estaciones totales) reportando el documento de especificaciones técnicas que incluya la precisión en horizontal y vertical en Posproceso.

- Presentar en el informe y anexos (en carpetas) lo siguiente: El método de levantamiento del proceso, se reportarán los datos de posproceso y archivos RINEX, las estadísticas de posprocesamiento de precisión en Coordenadas Geocéntricas, Coordenadas Geográficas con Altura Elipsoidal y Coordenadas Planas Cartesianas Gauss Kruger con Altura Ortométrica - Cota Geocol de los puntos Geodésicos densificados.

Todos los puntos estáticos Geodésicos densificados, deben garantizar en Coordenadas Planas Cartesianas, altura Ortométrica (Cota Geocol) del Posproceso, su precisión en altimetría y planimetría de la posición hasta 0,020 metros (2 cms) para Control Horizontal y Vertical para Proyectos de Alcantarillado. Es decir, que estén en el entorno de la precisión relativa de la posición horizontal y vertical de Orden Dos (2σ) de la resolución 1468 de 2021 del IGAC.

- En el informe y anexos (en carpetas) reportar el documento de posproceso generado por el software de posproceso, con el esquema de determinación, la línea base, modelo de velocidades, utilizando el Modelo Geoidal "Geocol 2004" para todos los puntos densificados, así como de los mojones y/o estación activa IGAC, con sus respectivas hojas para observaciones de campo GNSS.

- Toda la información del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) deben ir cargados al Plano Topográfico en MAGNA SIRGAS Proyección Gauss Kruger Origen Oeste siendo revisado y aprobado por la interventoría.

b. Levantamiento topográfico. Verificando la información del ejercicio topográfico, se reporta en el documento "00. INFORME DE TOPOGRAFIA ALC LAS MERCEDES" respecto a los Equipos, en la Página 5 – Numeral 5 COMISIÓN TOPOGRÁFICA para la elaboración de los estudios topográficos (Trabajo en campo y administrativo), en el Numeral 6. EQUIPO EMPLEADO menciona la utilización del equipo Estación total HI TARGET con sus dos (2) antenas GPS de doble frecuencia marca Hi- Target V60, software procesamiento de datos HI-TARGET Geomatics Office (HGO), ofreciendo la solución TOTAL GNSS, es decir, al parecer no se utilizaron equipos topográficos, sino equipos geodésicos para el presente ejercicio topográfico. En el Numeral 7. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN CAMPO de todo lo reportado por el consultor, se resalta que: "Antes de iniciar a hacer el levantamiento topográfico es necesario la materialización mediante la instalación de estacas y/o puntillas debidamente marcadas en zonas verdes o con puntos en zonas duras garantizando la fácil identificación en el terreno. Lo anterior con el fin de amarrarse a dichos puntos, los cuales tienen coordenadas georreferenciadas (Delta 1 y Delta 2) con los cuales iniciamos nuestro trabajo topográfico. El procedimiento anterior es importante al momento de realizar el respectivo replanteo según diseños posteriores" / "Todas las estaciones de las poligonales, las referencias de los deltas se marcaron en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, etc" / "Para el desarrollo de las tareas de topografía, se empleó como equipo de medición una estación total de alta precisión marca HI TARGET". Verificando el Numeral 8. PROCEDIMIENTO POSTPROCESO (TRABAJO ADMINISTRATIVO) se describe en los puntuales más relevantes que: "Toda la información obtenida con la estación total HI TARGET, fue transferida a un programa de análisis geoespacial. La administración de la información se llevó a cabo mediante el uso de la herramienta para el análisis geoespacial AutoCAD Civil 3D-2015 y AutoCAD 2020" los códigos empleados en la toma de datos y en el respectivo postproceso se resumen en la siguiente tabla (Además de los evidenciados en los planos respectivos) confirmando en la Tabla 2. Lista de Códigos; en la Página 8 – Numeral 9. VERTICES POSICIONADOS DE AMARRE el cual presenta ocho (8) puntos: Delta 1, Delta 2, Aux

1, Aux 2, Aux 3, Aux 4, Aux 5, Aux 6, se incluye la figura 2 (Localización deltas de Amarre) la cual realmente no contiene ningún Delta, ni ningún punto auxiliar, solo los dos puntos Geodésicos expuestos anteriormente; en la siguiente página (9) se describen los Numerales: 10. CERTIFICADO Y DOCUMENTOS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE, 11. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS, 12. CARTERAS DE CAMPO; verificando en la Página 10 – Numeral 13. REGISTRO FOTOGRÁFICO se observa la ocupación de la Estación total en algunos puntos. Como soportes de Anexo, en la Página 11 hasta la Página 13 – ANEXO A. DOCUMENTOS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE se reporta la cédula ciudadanía, licencia profesional, certificado de la vigencia; ANEXO B. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO se reportan los certificados de la Estación Total hasta la Página 19; ANEXO C. CARTERAS DE CAMPO se reportan los certificados de la Estación Total hasta la Página 26. El único soporte entregado es un archivo en Excel denominado como “CARTERA ALCANTARILLADO LAS MERCEDES.xls” que como tal no es una Cartera Topográfica de Campo, solo es una tabla resumen de puntos, coordenadas Este, Norte, Cota y Código.

Una vez revisado el informe y anexos del ejercicio topográfico, se establecen unas observaciones para ser corregidas técnicamente.

- El consultor para la presentación de Proyectos al MVCT deberá tomar en cuenta las Resoluciones 0330 del 2017 (RAS) y 0661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio junto a sus numerales 2.4.3.6 “Topografía” y 2.4.3.16” relacionados directamente a temas topográficos.

- Verificando los valores de las Coordenadas y Cota de los Puntos Delta 1 y Delta 2, serían los mismos puntos Geodésicos _am2 (1).GNS y _am4 (1).GNS expresando que no hay ninguna necesidad de cambiar los nombre de los Puntos, hay que dejarlos como _am2 (1).GNS y _am4 (1).GNS.

- Aunque se menciona el empleo de estación total de alta precisión marca HI TARGET, como un equipo topográfico y que se utilizó para todas las estaciones de las poligonales, las referencias de los deltas se marcaron en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, etc. Sin embargo no viene ningún soportes de como se levantaron estas poligonales, ni como se obtuvieron las coordenadas y cotas de los Puntos Topográficos Auxiliares, pues como se menciona los puntos Delta 1 y Delta 2 son los mismos _am2 (1).GNS y _am4 (1).GNS. que son Geodésicos.

Queda la sensación, que el levantamiento topográfico se realizó con Equipos Topográficos y con Equipos Geodésicos en Modo RTK.

- El revisar el plano “Topografía Las Mercedes Alcantarillado.dwg” se encuentran una curvas de nivel que al parecer exceden las zonas donde se va a hacer la reposición de la estructuras del Alcantarillado, pues se observan en terrenos de cultivos, o es que en esas zonas consideran optimizar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se deben presentar según lo solicitado por la Resoluciones del MVCT.

De acuerdo a lo anterior corresponde entregar en completitud el Estudio Topográfico y estar definido el total de estructuras para poder avanzar con este proceso. Para la información reportada y si en caso extremo corresponde levantar de nuevo la información, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Respecto al levantamiento con Equipos Topográficos: Teodolito, Nivel y Estación Total Digital, corresponde al consultor tener en cuenta la Resolución 0661 en su numeral 2.4.2.6 Topografía y sus SubNumerales 1 a 5 y tener en cuenta:

- Entregar la “Clase de Instrumentos utilizados, indicando grado de precisión, calibración, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación, diferencias altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos” para la validación del levantamiento topográfico dentro del Perimetro del proyecto “REPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS EN LA CARRERA

15A SECTOR BARRIO LAS MERCEDES, MUNICIPIO DE TÚQUERRES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO” para la reposición de dicho Alcantarillado.

- Si aplica para el presente proyecto y va a presentar Estructuras Lineales a “optimizar” como Tuberías Laterales, Tuberías Secundarias, Colector Secundario, Colector Principal, Emisario Final e Interceptores e Impulsión, se deberá asumir un ancho de 15 metros (7,5 metros a cada lado), se debe generar curvas de nivel cada metro (1 metro), si la zona es de relieve muy plano, correr las curvas cada 25 centímetros, basados en el valor de Cota Geocol de los puntos geodésicos, puntos topográficos (Deltas y Auxiliares) y detalles. Se reportarán los datos crudos de la Estación en Data RAW y CSV, así como su resumen de Coordenadas Este, Norte, Altura (Cota Geocol) y Detalles.

- En cuanto al “Levantamiento Planimétrico” entregar para las Poligonales acondicionadas asociadas a las Estructuras Lineales y/o Red de Alcantarillado en su “Área de Cobertura” y demás que correspondan se debe presentar las carteras topográficas planimétricas con sus Estaciones, Puntos de Observación, Ángulos Observados, Ángulos Corregidos, Azimut, Distancia Horizontal, Proyecciones (N-S/E-W) calculada y corregida, Coordenadas Este y Norte calculados, definiendo puntos topográficos (Deltas y Puntos Auxiliares) controlados horizontalmente por los puntos Geodésicos presentando los cierres Angulares y Lineales con Errores Admisibles. Se presentarán del teodolito los resultados en Data RAW, CSV o Excel y el Informe Técnico de Gabinete obtenido del Software utilizado con los respectivos datos de las poligonales en especialmente las características de las poligonales y Errores de cierre.

- Para el “Levantamiento Altimétrico” reportar para las Poligonales acondicionadas asociadas a las Estructuras Lineales y/o Red de Alcantarillado en su “Área de Cobertura” y demás que correspondan se debe presentar las carteras topográficas altimétricas en su “Área de Cobertura” con las Nivelaciones y Contranivelaciones Topográficas ya sea Geométrica y/o Trigonométrica con las vistas y los valores de Cota de los puntos Geodésicos como (BM) para su Control Vertical con los errores en vertical ajustados y permisibles; si realizaron circuitos de nivelación y contranivelación, las carteras por cada Circuito. Se presentarán los datos de las nivelaciones en Excel y CSV.

- Respecto a los levantamientos de detalles, entregar la información levantada y sus resultados en Data RAW y CSV.

- Es pertinente volver a reportar en los anexos completos, la certificados de calibración de los equipos utilizados del Teodolito, Estación Total y Nivel Digital, tarjeta profesional de las personas encargadas de levantamiento.

- Toda la información del Levantamiento con Equipos Topográficos, debe ir cargada en el Plano Topográfico en el Sistema de Referencia MAGNA SIRGAS Proyección Gauss Kruger Origen Oeste, siendo revisado y aprobado por la interventoría.

Si se desarrolla el levantamiento con Equipo Geodésico en Modo “RTK” debe entregar lo siguiente:

- En una carpeta de Anexos entregar los Archivos Crudos, reportar en el informe la tabla en CSV con los Puntos, Coordenada Norte, Coordenada Este, Cota y Detalle, Tipo de Solución, Precisión Horizontal y Precisión Vertical, dentro del “Área de Cobertura” del proyecto dentro del Perímetro del área de cobertura, planteado para el Proyecto “REPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS EN LA CARRERA 15A SECTOR BARRIO LAS MERCEDES, MUNICIPIO DE TÚQUERRES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO”.

- Si aplica para el presente proyecto y se desea “optimizar” Estructuras Lineales como Tuberías Laterales, Tuberías Secundarias, Colector Secundario, Colector Principal, Emisario Final e Interceptores e Impulsión, se deberá levantar un ancho de 15 metros (7,5 metros a cada lado) generando curvas de nivel cada metro (1 metro)

basados en el valor Cota Geocol de los puntos geodésicos, puntos RTK y detalles; si la zona es muy plana, entonces generar las curvas cada 20 o 25 centímetros. Para la Red de Acueducto dentro del "Área de Estudio" y su perímetro donde se pretenda acondicionar diferentes elementos del Alcantarillado, también se generarán curvas de nivel cada metro (1 metro).

- Reportar en el informe y en una carpeta de anexos el documento de las estadísticas de los Vectores con sus distancias, Precisiones Horizontal y Vertical, tipo de solución planteada, Época de ese levantamiento, entre otras. Es clave mencionar que se acepta la solución "Fixed" y con RMS en horizontal y vertical menor o igual a 2 centímetros ($\leq 0,020$ metros).

- Para la BASE utilizada (Puntos Geodésicos densificados por el Consultor) para este levantamiento entregar una "hoja de observaciones GNSS" de punto geodésico utilizado ya sea densificado por el Proyecto o por el IGAC para conocer las características de las posición encontrada, fecha del levantamiento entre otras. Se presentará todo en Altura Ortométrica - Cota Geocol.

- Toda la información del Levantamiento Topográfico con Equipo GNSS en Modo RTK, debe ir cargada en el Plano Topográfico Georreferenciado en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Oeste, siendo revisada y aprobada por la interventoría.

c. Planos. Se entregó por parte del consultor la SubCarpeta "01. AUTOCAD" que contiene el archivo: "Topografía Las Mercedes Alcantarillado.dwg". Se expresa que una vez se realicen los ajustes de Geodesia (Georreferenciación) y Topografía, se deberá entregar de nuevo y en un (1) solo archivo independiente, cada uno de los siguientes planos de acuerdo con la Resolución 0661 en su numeral 2.4.2.16 "Planos":

1. Plano de Localización General.
2. Plano Topográfico Georreferenciado.
3. Plano de Implantación sobre el plano topográfico.

Estos inicialmente se reportarán en formato CAD y PDF asignado el Sistema de Referencia MAGNA SIRGAS Proyección Gauss Kruger Origen Oeste para ser validados en Posición Geográfica y la existencia de las capas de información, los cuales al ser aprobados deben entregarse firmados por los responsables del Estudio Topográfico, así como debidamente firmados y aprobados por la interventoría.

d. Predial-Catastral. No se reportó información Predial-Catastral. Si aplica para el presente proyecto esta temática, se recomienda entregar los planos en formato CAD y tener asignado el MAGNA SIRGAS Proyección Gauss Kruger Origen Oeste, además de líneas de colindancia, propietarios, matrícula inmobiliaria, y/o código catastral, entre otros atributos solicitados en la Resolución 0661 de 2019 para esta temática.

El Ing. Juan Alejandro explica que los estudios e informes se deben alinear con la resolución 0330 de 2017, 0799 de 2021 y 0661 de 2019. Con relación al numera A-Geodesia, el ingeniero explica que los archivos RINEX no abren ni cargan, se deben presentar los archivos ONG para la revisión correspondiente. Con respecto a la altura ortométrica, se debe utilizar el modelo GEOCOL 2004.

El Ing. Ivan pregunta que se quiere revisar al cargar los archivos en el software de postproceso, si se quiere revisar las líneas de rastreo y la triangulación.

El Ing. Juan Alejandro explica que se revisan las triangulaciones, los valores de observación, ocupación y línea base. Con relación a la densificación, el ingeniero explica que corresponde a la ejecución de puntos geodésicos a partir de las redes primarias, de orden 0 ó 1, de bases pasivas o activas del IGAC.

El Ing. Ivan explica que no se tienen estructuras puntuales en el proyecto por lo cual no aplicaría el numeral 1. Que se tendrían 600 metros de reposición de alcantarillado y ya se tienen los 2 puntos (mojones) materializados en el levantamiento.

El Ing. Juan Alejandro explica que se deben tener 2 puntos (mojones), al tener 600 metros de reposición de alcantarillado. Que se deben presentar los soportes (RINEX y archivos de postproceso) para los puntos AM2 y AM4 realizados en el levantamiento. En el siguiente apartado se dan recomendaciones con relación al ejercicio que se debe realizar para los proyectos del sector APSB. Para el levantamiento topográfico el ingeniero consulta si el levantamiento se realizó con estación total, teodolito-nivel o con equipo geodésico en modo RTK.

El Ing. Ivan afirma que se realizó el levantamiento con estación total.

El Ing. Juan Alejandro explica que se debe dar claridad en el informe sobre el ejercicio realizado, con relación a la altura ortométrica. Se deben presentar los soportes de las poligonales, coordenadas y cotas de los puntos topográficos. Con relación al plano topográfico, el ingeniero explica que se deben levantar 7,5 metros del eje del trazado de la obra a realizar (para el caso de redes de alcantarillado), sin embargo, argumenta que en algunos casos el levantamiento está limitado a 7 o 9 metros, de acuerdo con el ancho de la vía y los paramentos de la zona. Se deben presentar plano de localización general, plano topográfico georreferenciado y plano de implantación, los cuales se deben presentar debidamente firmados por diseñador, interventor y supervisor.

El Ing. Ivan explica que la obra está en zona urbana, en la cual se tiene un ancho de 6 metros.

El Ing. Juan Alejandro expresa que si se requiere una mesa de trabajo adicional, está presto para atender y orientar al municipio y consultoría.

El Ing. Ivan solicita las observaciones en formato Word, la resolución 0661 de 2019 y si se tiene algún plano guía para conocer como se debe presentar dicho documento.

El Ing. Luis Carlos explica que se tiene un avance considerable en el proceso de evaluación, toda vez que han revisado varios componentes del proyecto, por medio de mesas de trabajo, que a la fecha, se encuentra pendiente la mesa del componente estructural y una vez se tengan los avales técnicos, se procederá con el componente presupuestal.

El Ing. Luis Carlos ratifica la total disposición para atender las inquietudes del municipio de Tuquerres. Además, explica que durante el proceso de evaluación, se pueden realizar las mesas de trabajo que se ameriten o requieran por el municipio, en aras de resolver las inquietudes que existan y poder seguir adelante con el proyecto.

No siendo otro el particular, se procede con el cierre de la reunión.

COMPROMISOS (Si aplica)

#	Compromiso	Responsable	Fecha límite de cumplimiento
1	Enviar resolución 0661 de 2019, observaciones en Word y documento guía	MVCT	19-07-2023
2	Presentar la documentación complementada del componente TOPOGRÁFICO del proyecto	Municipio de Tuquerres	Por definir
3	Concertar la mesa de trabajo del componente estructural	Municipio de Tuquerres - MVCT	Por definir
4	Atender inquietudes durante la formulación, a través de mesas de trabajo de Asistencia Técnica.	MVCT	Permanente

FIRMAS:

Ver imagen de la asistencia virtual.

Elaboró: Luis Carlos Garcés Fernández

Fecha: 18-07-2023

Registro de asistencia

presentan las coordenadas cartesianas Magna Oeste y coordenadas gráficas WGS84; en las Páginas 12 y 13, se encuentra el registro fotográfico del levantamiento de la materialización y ocupación de los mismos. Finalmente y hasta la Página 17, están el Memorial de Responsabilidad, Cédula y Tarjeta Profesional, Certificado de Vigencia, Certificado de los Equipos Geodésicos.

Una vez Después de chequear la información entregada para el ejercicio Geodésico, se establece unas observaciones técnicas a solucionar por parte del Consultor e Interventoría, expresadas así:

- Aunque se desarrolló un ejercicio es importante mencionar al Consultor e Interventoría que se deben orientar por las Resoluciones 0330 de 2017 y 0799 del 2021 (Actualización RAS), junto con la Resolución 0661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) sus numerales 2.4.2.6 "Topografía" y 2.4.2.16 "Planos", que incluye los levantamientos Geodésicos en función de las Estructuras Puntuales, Lineales y de Red o Matriz.
- En la ruta de la SubCarpeta: 02_Topografía > 1. TOPOGRAFIA > 03. INFORMES > 02. GEORREFERENCIACION > RINEX Y GNSS se encuentran los archivos *_am2 (1).GNS* y *_am4 (1).GNS* los cuales representarían los archivos RINEX, los cuales no cargan ni abren, porque parecen ser archivos nativos del software de posproceso HI-TARGET Geomatics Office (HGO). Se solicita entonces entregar esta información en RINEX mínimo (.O.N.G) junto con los archivos de posproceso para poder verificar, los tiempos de ocupación, las observaciones, valores de precisión horizontal y vertical de los dos (2) puntos Geodésicos densificados y vectores de línea base, proceso de doble determinación o triangulación con la Estación Activa IGAC *PSTO* junto con sus parámetros, entre otros. Se aclaran que no existen las COORDENADAS GRÁFICAS, éstas serían COORDENADAS GEODÉSICAS O GEOGRÁFICAS generadas originalmente, en el momento de la ocupación con Equipos Geodésicos, obteniendo Coordenadas Geográficas o Geodésicas con Altura Elipsoidal.
- Respecto a la obtención de Altura Ortométrica corresponde utilizar el Modelo Geoidal GEOCOL 2004 utilizando la fórmula $H = h - N$, donde N representa la Ondulación Geoidal y h la altura elipsoidal, para obtener Alturas Ortométricas - Cota Geocol.

De acuerdo con lo anterior y para la realización del ajuste de información, se tendrá en cuenta la Resolución 0661 de 2019 del MVCT en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral dos (2), para desarrollar lo

LF
Luis Carlos G...

HA
Hernan Alvar...

ID
Ivan Dorado

JP
Juan Alejandr...

JL
Juan Fernand...

