	FORMATO: ACTA	Versión: 5.0
	PROCESO: GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 15/02/2021
		Código: GDC-F-01

ACTA No. 07

DATOS GENERALES

FECHA:	Bogotá, 01 de marzo de 2022
HORA:	De 15:00 a 16:04 horas
LUGAR:	Virtual
ASISTENTES:	Eliecer Abril, Consultor del Proyecto Jesus Castro, Contratista Especialista Topografía DP-SDP VASB MVCT Sergio A. Rodríguez Olaya, Contratista DP-SDP VASB MVCT
INVITADOS:	No aplica

ORDEN DEL DIA:

1. Presentación de los asistentes
2. Objetivo de la reunión: Mesa técnica – seguimiento a los ajustes correspondientes al proyecto OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE NATAGAIMA TOLIMA. Por solicitud de a Entidad Territorial, se realiza por parte de los evaluadores del proyecto asistencias técnica respecto a los requisitos de topografía que se solicitan con los proyectos del sector por observaciones que cuenta el proyecto en este sentido y que deben ser subsanadas.

EL proyecto cuenta con observaciones de tipo documental, legal, institucional, técnico, financiero, predial y ambiental.

3. Intervención de los asistentes
4. Consideraciones finales y compromisos

DESARROLLO:

1. **Presentación de los asistentes:** Se realiza presentación de los participantes; hay participación de parte de representantes de la consultoría del proyecto y del grupo de evaluación de proyectos del MVCT-VASB.
2. **Objetivo de la reunión:** seguimiento a los ajustes requeridos media listas de chequeo, mesas de trabajo y correos electrónicos: por solicitud de a Entidad Territorial, se realiza por parte de los evaluadores del proyecto asistencias técnica respecto a los requisitos de topografía que se solicitan con los proyectos del sector por observaciones que cuenta el proyecto en este sentido y que deben ser subsanadas.

El proyecto cuenta con observaciones de tipo documental, legal, ambiental, institucional, técnicos, financiero y predial. Se presentarán ajustes realizados al evaluador del proyecto sobre el diagnóstico situacional, análisis de alternativas y diseño hidráulico.

Nota: No asistieron de parte del Municipio sino de parte de asesor técnico quien responde por el aspecto técnico del proyecto. Se solicitó por parte del evaluador líder que se presente a documentación por la cual se autoriza que el Ing. Eliecer Abril represente a la entidad territorial en las reuniones del proyecto del asunto. Respecto a lo anterior, se manifestó por parte del Ing. Eliecer Abril que se allegará la documentación al evaluador del proyecto mediante correo electrónico.

3. Intervención de los asistentes:

- Interviene el Ing. Sergio Rodríguez Olaya (Evaluador líder MVCT) quien menciona que de acuerdo a lo comprometido en anterior mesa de trabajo (07 y 23 de febrero de 2022), que se tratará sobre asistencia en la prestación de requisitos de topografía que solicita la Resolución 0661 de 2019, la normativa técnica aplicable y que se realicen recomendaciones generales sobre el asunto. Lo anterior por lo comentado por el Ingeniero Eliecer Abril (Consultoría) en mesa de trabajo anterior (23/02/2022), en que se ha dificultado adelantar los ajustes del proyecto, principalmente sobre la topografía puesto que esa consultoría recibió ese insumo como hecho y no correspondería a su alcance realizarlo.

Se recuerda que el estudio de topografía se encuentra observado y requerido porque no está en cumplimiento de lo solicitado por la normativa técnica y Resolución 0661 de 2019.

- El Ing. Eliecer Abril (Consultoría), realiza resumen general del alcance del proyecto: este se trata de la construcción de una línea de aducción de 3,4 km aproximadamente (incluye 23 paso elevados) y la construcción del tanque de almacenamiento en el lote donde esta la PTAP existente. Inicialmente se contemplaba la optimización de la red de distribución, sin embargo por lo manifestado por representantes del formulador, este componente es excluido.
- Expone el Ing. Jesús Castro (MVCT) sobre los requisitos de presentación de estudios topográficos y solicitados por la Resolución 0661 de 2019, el RAS y la normativa técnica aplicable. Se expuso sobre: (a) Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación); (b) levantamiento topográfico; y (c) planos.

Se resalto, frente al alcance del proyecto que: (a) se realice con equipos idóneos de alta precisión; se considere en los sitios de estructura; (b) que en sitios de estructuras puntuales se dejen los dos mojones requeridos (pasos elevados y tanque de almacenamiento); (c) para el caso de las líneas de aducción se dejen los mojones que permitan su replanteo cada 500 metros; y (d) que el levantamiento de detalles basado en el ejercicio de georreferenciación y topografía, para Líneas de acueducto se presenten en secciones transversales en

un corredor de 15 metros (7,5 metros a cada lado) y correr Curvas de Nivel cada metro (1 m) incluyendo los puntos geodésicos, el levantamiento topográfico y levantamiento de detalles en el ancho del corredor mencionado.

También solicitó el Ing. Jesús Castro (MVCT) que a pesar que proyecto se encuentra requerido por otro especialista quien trabajó anteriormente en el grupo, que se le aporte los documentos del proyecto para que se pueda verificar particularmente sobre el proyecto del asunto y las necesidades que este requiera. Sin embargo, sobre lo expuesto frente a los requisitos, estos serán compartidos al Ing. Eliecer Abril (Consultoría), para que los verifique con el equipo de trabajo frente a lo que tienen que adelantar para subsanar este componente.

Ver Anexo – Resumen de los aspectos técnicos que se deben tomar en cuenta para los estudios topográficos en los proyectos que se formulen y presenten ante el Ministerio de Vivienda

- Los evaluadores del proyecto manifestaron que se pueden realizar las mesas de trabajo verificando sobre cada uno de los pendientes, sin embargo recuerda que los proyectos presentados al MVCT deben venir completos, con la verificación y aprobación de la interventoría y en cumplimiento de la normativa técnica vigente.
- Se plantea la posibilidad por parte de representantes de la consultoría que el municipio solicite al MVCT una extensión en tiempo para realizar los ajustes solicitados y la actualización del proyecto; lo anterior será expuesto a la entidad territorial y en caso de respuesta positiva se realizará la solicitud por escrito al evaluador del proyecto.

4. Conclusiones y comentarios finales: El proyecto cuenta a la fecha con pendientes de tipo legal, documental, ambiental, institucional técnico, financiero y predial.

Se realiza la asistencia técnica solicitada respecto a los requisitos de presentación del estudio de georreferenciación y topografía para los proyectos del sector.

No se compromete con entrega de ajustes, puesto que el equipo se encuentra evaluado con el grupo de trabajo y municipio respecto a lo solicitado por evaluador líder del proyecto que resulta en el cumplimiento de lo solicitado por la Resolución 0661 de 2019 y la normativa técnica aplica. Sugiere el evaluador líder del proyecto que se informe periódicamente sobre los avances de los ajustes solicitados y manifestó disposición para que se realicen las mesas de trabajo que correspondan.

Nota: En mesa de trabajo anterior, el Ing. Sergio A. Rodríguez (MVCT) mencionó que se cuenta con varias versiones del proyecto lo que ha dificultado la verificación de los documentos. Por lo anterior solicita se realice entrega de los documentos del proyecto actualizados (última versión) con la finalidad de evitar reprocesos y que se evidencien atención a los requerimientos. Una vez con los documentos completos se realizará nueva lista de chequeo verificando sobre lo requerido.

COMPROMISOS (Si aplica)

#	Compromiso	Responsable	Fecha límite de cumplimiento
1	Envío mediante correo electrónico a representantes del formulador del proyecto, del resumen de aspectos requisitos solicitados a la georreferenciación y levantamiento topográfico de acuerdo a lo indicado por la normativa vigente	Evaluadores del MVCT	02/03/2022
2	Ajustes definitivos del proyecto Este cuenta con observaciones de tipo documental, legal, ambiental, técnico, institucional, financiero, y predial	Municipio de Natagaima Consultoría e interventoría del proyecto	No se define fecha. <i>Nota: Se recomienda al formulador del proyecto se realicen reuniones periódicas para realizar seguimiento a los ajustes según se vayan adelantando y de igual forma se vayan socializando y presentando a los evaluadores del proyecto.</i>
3			

FIRMAS (se realizó mesa técnica virtual – se adjunta registro fotográfico):

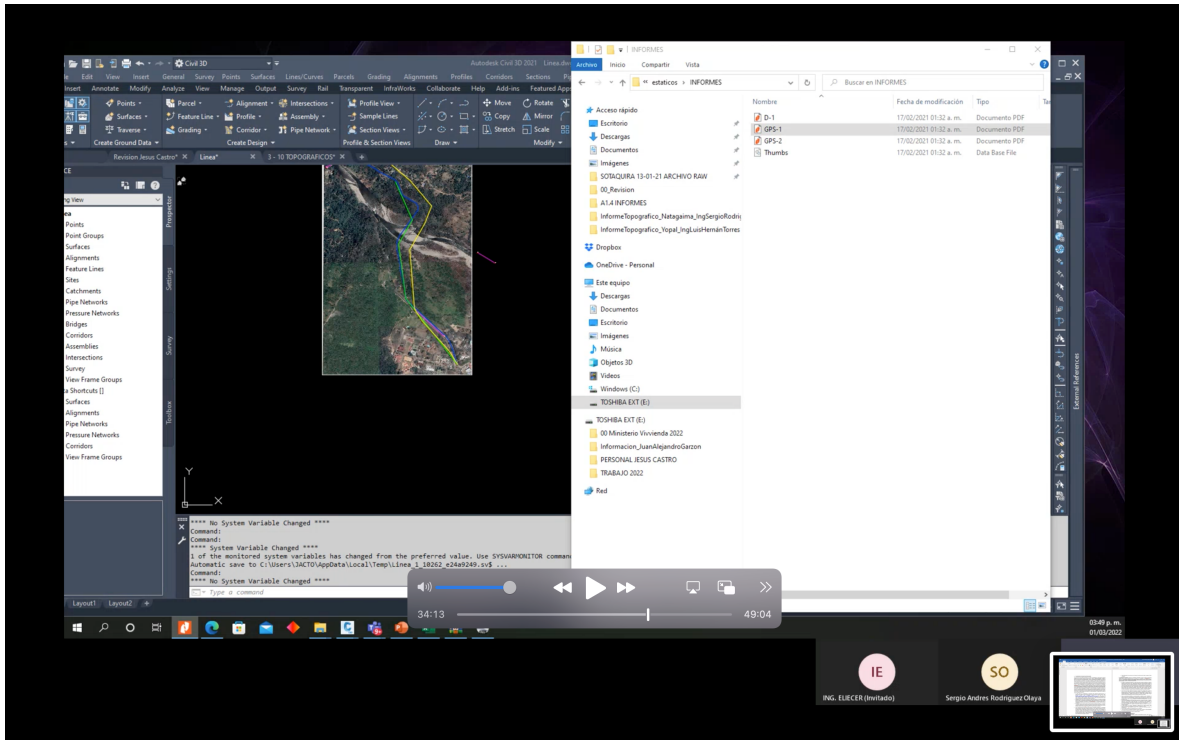
Nombre completo	Acción del usuario	Marca de tiempo
Sergio Andres Rodriguez Olaya	Unido	3/1/2022, 3:00:42 PM
Jesus Antonio Castro Guerra	Unido	3/1/2022, 3:01:37 PM
Jesus Antonio Castro Guerra	Abandonó	3/1/2022, 4:03:47 PM
ING. ELIECER (Invitado)	Unido	3/1/2022, 3:14:26 PM
ING. ELIECER (Invitado)	Abandonó	3/1/2022, 4:03:48 PM

- Se debe utilizar el ITRF2014 época 2018.0 según Resolución No 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) usando única y exclusivamente equipos receptores GNSS Doble Frecuencia L1,L2 (No se aceptan datos de GPS Navegadores, GPS Móviles, ni GPS Monofrecuencia L1, ni estaciones totales) junto con su documento de especificaciones técnicas que incluya la precisión en horizontal y vertical en proceso y posproceso.
- A manera de recomendación verificar la disponibilidad y utilización de la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS respecto a las Estaciones Activas MAGNA-ECO "IBAG", "AECH", "NEVA" localizadas en los municipios de Chaparral e Ibagué en el Tolima y Neiva en el Huila y/o los puntos monumentados 73483004, 73483004 y GPS-T1-6 localizados en el municipio de Natagaima (Tolima) siendo los más cercanos a la Red de Distribución.
- Se debe presentar en el informe y anexos (en carpetas) lo siguiente: El método de levantamiento del proceso, se reportarán los archivos crudos y archivos RINEX (para Modo Estático y Cinemático con posprocesos) y archivos crudos (para Modo RTK) con las estadísticas de posprocesamiento de precisión para los puntos en coordenadas geocéntricas, geográficas y planas cartesianas Gauss Kruger con cota ortométrica y verificar errores admisibles de la precisión horizontal y vertical que no superen el estándar para Puntos Geodésicos de Control Horizontal que sean de "Orden 2" y de Control Vertical Nivelados que sean de "Orden 2" según Resolución 1562 de 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y los RMS para Vectores.
- En el informe y anexos (en carpetas) reportar el esquema de determinación, la línea base, hojas para observaciones de campo GNSS, modelo de velocidades, utilizando el Modelo Geoidal "Geocol 2004" para todos los puntos determinados, así como los mojoneros y/o estación activa IGAC.
- Toda la información del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) deben ir cargados al Plano Topográfico en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Bogotá.

b. Levantamiento topográfico. En el documento "INFORME" en la página 15 en su Numeral 7. NIVELACIÓN y CONTRA NIVELACIÓN se muestra la información Altimétrica, entregando los valores de Nivelación entre la Placa 73483008 hasta el punto GPS-2 y viceversa en Contranivelación, con los valores de Cota, esto indicaría que la nivelación va amarrada, solo faltaría reportar toda la información Planimétrica; si esta información de Planimetría está asociada a los puntos levantados con los Equipos Receptores GNSS "RTK" son de alta precisión en horizontal y vertical, entonces para que se realice nivelación y contranivelación, este aspecto hay que aclararlo. Con respecto al levantamiento Altimétrico y Planimétrico dentro del Tanque de Almacenamiento y Redes de Distribución no se reporta información de toma de datos ni de respaldo técnico.

De acuerdo con la Resolución 0661 en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral uno (1) teniendo en cuenta el siguiente aspecto "Clase de Instrumentos utilizados, indicando grado de precisión, calibración, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación, diferencias altimétricas y los amarras con B.M. o puntos conocidos" es decir, una vez se realicen los ajustes en la Georreferenciación y para la validación del levantamiento topográfico, independiente si se utilizaron equipos analógicos y/o digitales, se debe entregar lo siguiente con los ajustes que correspondan:

- En cuanto al "Levantamiento Planimétrico" se debe presentar la o las cartera(s) topográfica(s) de las poligonales acondicionadas (abierta o cerrada) para las Líneas de Conducción, del Tanque de Almacenamiento y de las Redes de Distribución, incluyendo puntos geodésicos solicitados en el Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) para su Control Horizontal y Deltas presentando los cierres Angulares y Lineales con Errores Admisibles. Si se realizan levantamiento con Equipos GNSS "RTK" pues se duplicaría información en planimetría, revisar que información realmente se va a reportar.
- Para el "Levantamiento Altimétrico" se debe presentar la nivelación ya sea Geométrica y/o Trigonométrica ajustada con los valores de Cota de los nuevos puntos Geodésicos (como Control Vertical) para la Línea de Conducción, del Tanque de Almacenamiento y de las Redes de Distribución, con los errores en vertical ajustados y permitibles; si realizaron circuitos de nivelación, las carteras por cada Circuito; incluir los Puntos B.M. del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) como amarra para ambos casos. Si se realizan levantamientos con Equipos GNSS "RTK" pues se



Sergio Andrés Rodríguez Olaya, Contratista DP-SDP MVCT-VASB
01-03-2022

ANEXO - Resumen de los aspectos técnicos que se deben tomar en cuenta para los estudios topográficos en los proyectos que se formulen y presenten ante el Ministerio de Vivienda

a. Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación).

Con el fin de hacer una entrega del estudio que se ajuste a los lineamientos, se debe tomar en cuenta lo establecido en la resolución 0330 del 08 de junio de 2017, **TITULO 1. Aspectos Generales > Capítulo 2. Diseño > Artículo 22. Procedimiento general > PASO 3. Levantamientos Topográficos**, se establece que *“Todos los diseños de los sistemas deben ser desarrollados sobre levantamientos topográficos de precisión, altimétricos y planimétricos, cuyo objetivo es obtener un reflejo exacto de la realidad del sitio donde se desarrollarán las obras, por lo cual deberán ser desarrollados con equipos de alta precisión. Con el fin de facilitar su posterior replanteo durante la fase de construcción, deberán materializarse mojones y pares de sistemas de posicionamiento (GPS) de alta precisión, como mínimo que empleen tecnología de doble frecuencia. Se debe garantizar el amarre geodésico del proyecto de conformidad a lo establecido por el IGAC.”*, y que se complementa con la Resolución 0661 del MVCT, en su Numeral 2.4.2.6 Topografía, SubNumeral dos (2), *“En los sitios de 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 dándole coordenadas y cota real tomando como referencia la información IGAC, dichos mojones deben permitir la localización posterior de las estructuras. En las líneas de conducción o de impulsión o redes de alcantarillado se dejarán un número suficientes de mojones que permitan su replanteo, como mínimo cada 500 m, y en cada una de las estructuras especiales”*; Todos los puntos Geodésicos a densificar tendrán la función de control horizontal y vertical para el levantamiento topográfico, obtención de sus coordenadas con cota, para replanteos. Para los puntos Geodésicos reportados, o nuevos en caso que se requiera densifica por medio de GPS doble frecuencia, se debe tener en cuenta los siguientes **aspectos técnicos (*)**:

- Se deben 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) con los procedimientos de levantamiento de campo, cálculo de Tiempos de Rastreo, cálculo de la ÉPOCA, entre otros aspectos técnicos, para realizar la materialización y determinación de puntos Geodésicos.
- Implementar el uso del ITRF2014 época 2018.0 según Resolución No 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), o aquellas que la remplace, complemente o modifique; se deberá hacer uso única y exclusivamente Equipos Receptores GNSS Doble Frecuencia L1/L2 (No se aceptan datos de GPS Navegadores, GPS Móviles, ni GPS Monofrecuencia L1, ni estaciones totales) junto con su documento de especificaciones técnicas que incluya la precisión en horizontal y vertical en proceso y postproceso.
- En el informe y anexos reportar los Datos de Campo, fórmula de Tiempos de Rastreo ($T = 15 \text{ minutos} + (5 \text{ minutos} * \text{distancia (km)})$), hojas para observaciones de campo GNSS, informe técnico de cálculos, esquema de determinación, la línea base, se reportarán los datos crudos y archivos RINEX de puntos rastreados (adicionar archivos rinex red Magna Eco en caso de utilizarse), efemérides.
- Para la georreferenciación la información estará referida a Coordenadas Geográficas y/o Coordenadas Planas Cartesianas Gauss Kruger (Origen Único Nacional – ctm12, artículo 4 Resolución 471 IGAC); en áreas urbanas o levantamientos pequeños donde el área a levantar no es muy grande, las coordenadas obtenidas deben estar en proyección cartesiana origen Local; anexar estadísticas de Postproceso y verificar errores admisibles de la precisión horizontal y vertical, que no superen el estándar para definidos para Vértices Geodésicos de Control Horizontal y Vertical GNSS, este debe ser como mínimo de “Orden 2”, según Resolución 1468 de 2021 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (para estudios anteriores a la fecha se tendrá en cuenta la Resolución 1562 de 2018). Además de las estadísticas de Línea Base y Vectores.
- La altura sobre el nivel medio del mar de los puntos de amarre (para todos los puntos densificados), estarán referidas a la red geodésica vertical o a las calculadas con las observaciones por el método GNSS y el modelo geoidal vigente (utilizar el Modelo Geoidal “GEOCOL2004”, planteamiento que el consultor debe analizar, para poder determinar las Alturas Ortométricas de manera correcta), de acuerdo a lo establecido en la resolución 1468 Artículo 8 Numeral 8.3, Art 10 Numeral 10.2.2 Vértices geodésicos de control vertical ortométricos obtenidos a partir de GNSS.
- Reportar el registro fotográfico de la Monumentación y Ocupación de los puntos geodésicos.

- Toda la información del *Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación)* deben ir cargados al Plano Topográfico.

b. Levantamiento topográfico. Respecto al Levantamiento Topográfico con base a lo anterior corresponde al consultor tomar en cuenta la Resolución 0661 en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su SubNumeral uno (1), reportando 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"; así pues, el consultor deberá presentar:

- En cuanto al "Levantamiento Planimétrico", a partir de los puntos de amarre resultantes en el ejercicio Geodésico, deberá hacer el cálculo y ajuste de la Poligonal donde figuren los ángulos y distancias observadas, las proyecciones y sus correspondientes correcciones, las coordenadas corregidas y el cierre obtenido. Cálculo de los detalles donde figuren, los ángulos y distancia a cada uno de ellos, así como de los vértices donde se inicia y termina cada serie y las correspondientes coordenadas (cuando se ha utilizado Cartera de Campo). En el entendido que el método empleado sea levantamiento con RTK, se deberá aportar archivos crudos y archivos planos en formato *.csv o *.txt, donde se evidencie algunos campos como coordenadas levantadas, Tipo de antena, Altura de Antena, PDOP, error Horizontal, error Vertical, Tipo de Solución, fecha de captura, etc. Además, coordenadas ajustadas en caso que el levantamiento o captura se haga con anterioridad al ajuste de los puntos de amarre.
- Para el caso de los puntos capturados por radiación, se requiere que se verifique al final, el cierre con el par de los dos puntos bases, para descartar movimiento o desnivelación del aparato. Los levantamientos que se realicen con estaciones totales que permitan guardar los datos en módulo de memoria, entregaran la información de los crudos en formato digital en carpetas con los correspondientes archivos. Aquellos levantamientos que se realicen con equipos que no tengan módulos de memoria entregaran los datos en el formato cartera de toma de datos.
- Para el "Levantamiento Altimétrico" se debe presentar la nivelación ya sea Geométrica y/o Trigonométrica, con los valores ajustados de Cota de los nuevos puntos Geodésicos, con valor de los errores en vertical, en un rango permisible; si realizaron circuitos de nivelación, las carteras por cada Circuito; incluir los Puntos B.M. del *Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación)* como amarre para ambos casos.
- Presentar el levantamiento de detalles basándose en el ejercicio de georreferenciación y topografía, para Líneas de alcantarillado con secciones transversales en un corredor de 15 metros (7,5 metros a cada lado) y correr Curvas de Nivel cada metro (1 m) incluyendo los puntos geodésicos, el levantamiento topográfico y levantamiento de detalles en el ancho del corredor mencionado. Si el área es de un relieve demasiado plano, entonces correr las curvas cada 25 o 50 centímetros.
- En las áreas susceptibles a ser ocupadas por estructuras especiales, presentar el levantamiento topográfico detallado.
- Se debe presentar en los anexos, certificados de calibración de los equipos utilizados, tarjeta profesional de las personas encargadas de levantamiento y certificado de vigencia.
- Anexar en formato *.csv (Delimitado por coma), o *.xlsx, el total de las coordenadas ajustadas del levantamiento.
- Anexar el registro fotográfico de levantamiento junto con su altimetría.
- Toda la información del Levantamiento Topográfico solicitada, debe ir cargada en el *Plano Topográfico* en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen que corresponda.

c. Planos. Se deberá entregar en un solo archivo los siguientes planos:

1. Plano de localización general del proyecto.
2. Planos topográficos georreferenciados.
3. Planos de implantación sobre el plano topográfico correspondiente en planta y perfil, según la naturaleza del componente.

Estos planos inicialmente se reportarán en formato CAD y asignado el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS Origen que corresponda, para ser validados en Posición Geográfica y la existencia de las capas de información; al ser aprobados deben entregarse firmados por los responsables del Estudio Topográfico y la Interventoría en formato PDF.