LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

A SOLICITUD DE **LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE VILLA DE SAN DIEGO DE UBATÉ** DAICONC INGENIERIA S.A.S. PRESENTA A CONTINUACIÓN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO DENOMINADA **"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIO HIDRÁULICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA QUE CONDUCE DE LA ESCUELA GUATANCUY A LA VÍA UBATÉ - CHIQUINQUIRÁ DEL MUNICIPIO DE VILLA DE SAN DIEGO DE UBATÉ"**, LOCALIZADO EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.

DAICONC INGENIERIA S.A.S. SE ENCUENTRA EN DISPOSICIÓN PLENA PARA AMPLIAR O COMPLEMENTAR DENTRO DE LO POSIBLE, EL CONTENIDO DEL PRESENTE INFORME CUANDO A ELLO FUERE REQUERIDO POR EL SOLICITANTE.

EL PRESENTE INFORME ES CON DESTINO EXCLUSIVO AL SOLICITANTE ANTES MENCIONADO O A SU ORDEN.

TABLA DE CONTENIDO

1 LISTA DE ILUSTRACIONES 3

2 LISTA DE TABLAS 4

3 GENERALIDADES 5

4 ALCANCE 6

5 OBJETIVOS 7

5.1 OBJETIVO GENERAL ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

5.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ***¡Error! Marcador no definido.***

6 REFERENCIAS NORMATIVAS 8

7 TERMINOS Y DEFINICIONES 9

8 SIGLAS 11

9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 12

10 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL ESTUDIO TOPOGRAFICO 13

11 METODOLOGIA PARA LEVANTAMIENTO DE DETALLES 14

12 PROCEDIMIENTO 15

12.1 POSICIONAMIENTO GNSS 16

12.2 ESTUDIO PLANIMÉTRICO 16

12.2.1 Trabajo de campo 17

12.2.2 Trabajo de oficina 18

12.3 DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN 18

13 INFORMACION OBTENIDA 19

13.1 PLANIMETRÍA 19

14 PERSONAL 20

15 INSTRUMENTOS UTILIZADOS 21

16 CONCLUSIONES 22

17 ANEXOS 23

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización 13
Ilustración 2: Localización GPS´s 16

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Puntos tomados por armada 17
Tabla 2: Códigos de detalles 18

1 GENERALIDADES

El presente informe expone la metodología y equipos utilizados en el levantamiento topográfico para verificar el área y tipo de terreno en la zona donde se proyecta la construcción de un tramo de vía en pavimento flexible definido por la administración del municipio en la Vía que conduce de la Escuela Guatancuy a la Vía Ubaté - Chiquinquirá del Municipio de Villa de San Diego de Ubaté.

Una vez verificados los alcances del levantamiento a desarrollar se planteó la ejecución de trabajo por etapas. Definidos los objetivos de la primera etapa se inició la programación de las actividades, iniciándose el trabajo en campo de reconocimiento de la zona.

En su segunda etapa, se realizó el levantamiento topográfico del terreno con el levantamiento a detalle de los elementos encontrados en la zona.

En su tercera etapa se realizó el trabajo de oficina, donde se realizaron los cálculos de los datos como la corrección de las coordenadas del levantamiento y su respectivo plano, además se realizó el post procesamiento de los puntos posicionados en campo.

Este levantamiento topográfico se realizó con equipo GNSS en metodología RTK.

2 ALCANCE

La finalidad del estudio topográfico planimétrico y altimétrico es la observación a detalle del sector contiguo a la vía, de este modo en oficina con la obtención de coordenadas digitalizar:

PLANO TOPOGRÁFICO: Representar mediante una buena densidad de puntos topográficos, los detalles presentes en el área y los diferentes componentes presentes en la zona del proyecto.

MEMORIA DE CÁLCULO: Se presenta los datos de campo y lecturas efectuadas por el equipo topográfico, los cálculos obtenidos del procesamiento de datos.

MEMORIA FOTOGRÁFICA: Se presenta memoria fotográfica del terreno.

ANEXOS: Se presentan los anexos relacionados anteriormente.

3 OBJETIVOS

Realizar el levantamiento topográfico del área de intervención para el diseño y construcción de tramo de via, y plano topográfico.

Presentar informe físico, el cual contiene la información general y actividades realizadas para el proyecto.

3.1. Objetivos Específicos

- Adelantar estudio topográfico reflejando en los planos las condiciones en las que se encuentra el terreno en mención.

- Obtención de planos bajo el Marco Geocéntrico Nacional Magna origen Magna-central en las épocas 2018.0.

4 REFERENCIAS NORMATIVAS

A. IGAC: Resolución 068 del 28 de enero de 2005." Por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA SIRGAS".

B. IGAC: Resolución 715 del 8 de junio de 2018." Por medio de la cual se actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA SIRGAS, de ITRF94 época 1995.4 al ITRF2014 época 2018.0, la red de estaciones continúas denominadas MAGNA ECO, como la red MAGNA-Pasiva y sus densificaciones, conformaran este marco de referencia actualizado.

C. ICONTEC: NTC 6271-Información Geográfica, Estudios Topográficos.

5 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A. Altitud: Distancia vertical desde el punto considerado hasta la superficie del nivel medio del mar.

B. Cota: Cifra que representa la altitud de un punto, con respecto a un plano horizontal o nivel de referencia.

C. Coordenadas: Cantidades lineales o angulares que designan la posición ocupada por un punto en un sistema de referencia.

D. Curva de nivel: Línea imaginaria que representa puntos del terreno, que tienen la misma elevación con respecto al nivel de referencia común.

E. Error: Diferencia entre el valor observado o calculado de una cantidad y el valor ideal o verdadero de la misma.

F. Escala: Es la razón o relación constante que hay entre la distancia sobre un mapa, plano o fotografía aérea y la distancia medida sobre el terreno representado. Se puede expresar mediante la siguiente expresión: *Escala=medida del plano/medida del terreno.*

G. Estudio Topográfico: Estudio de un conjunto de factores y geo ciencias para georreferenciar y graficar la forma del Planeta Tierra en planimetría y altimetría, así como sus modificaciones para representarlas en escalas grandes, obteniendo su ubicación, áreas, distancias y pendientes, entre otros.

H. Georreferenciación: Localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado.

I. Marco de referencia: Materialización de un sistema de referencia mediante un conjunto de puntos reales, cuyas coordenadas son determinadas sobre el sistema de referencia dado. Dicho conjunto de puntos se conoce en inglés como reference frame.

J. Nivelación: Conjunto de operaciones destinadas a calcular las diferencias de altitud entre dos o más puntos de un terreno, en relación con un plano de referencia horizontal.

K. Nivelación Geométrica: Determinación de la diferencia de altura geoidal (H) entre dos o más puntos con respecto a un datum vertical.

L. Planimetría: Conjunto de métodos y procedimientos que permiten representar a escala, detalles del terreno sobre una superficie plana; se representa en una proyección horizontal.

M. Poligonal: Serie de líneas consecutivas cuyas longitudes y direcciones se han determinado, a partir de mediciones de campo.

N. Poligonal Cerrada: Tipo de poligonal que se origina en un punto y azimut de posición horizontal conocidos y cierra en otro punto y azimut de posición horizontal conocidos. También conocida como como poligonal punto a punto controlada.

O. Precisión: Medida de repetitividad de un conjunto de medidas. Grado de cumplimiento de las observaciones, en relación con su valor real, siendo desconocido, el valor más probable es el que se considera como la media aritmética de estas observaciones o cumple con el 95% de nivel de confiablidad.

P. Sistema de referencia: Conjunto de convenciones y conceptos teóricos adecuadamente modelados que definen en cualquier momento, la orientación, la ubicación y la escala de los tres ejes coordenados (x,y,z).

Q. Topografía: La topografía es una profesión destinada a la medición, representación, configuración de accidentes, relieve y proporciones de extensiones geográficas limitadas.

6 SIGLAS

Se relacionan a continuación las principales abreviaturas contenidas el en presente informe y sus anexos:

A. COPNIA: Consejo Profesional Nacional de Ingeniería.
B. CPNT: Consejo Profesional Nacional de Topografía.
C. ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
D. IG: Información Geográfica
E. IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
F. MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia.
G. SIG: Sistema de Información Geográfica.
H. Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas.
I. GNSS: Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite Systems)
J. GPS: Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)

7 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Nuestra compañía buscando garantizar calidad y satisfacer los requerimientos técnicos solicitados en la NTC 6271, del estudio topográfico tomo en cuenta los siguientes elementos mínimos:

- Cumplimiento de estándares.
- Asignación clara de tareas y responsabilidades, gestionando los recursos humanos y físicos.
- Seguimiento y documentación.
- Empleo de recurso humano calificado.

De esta manera en el siguiente numeral del presente informe se relaciona el cronograma de actividades para el desarrollo del estudio topográfico, incorporado metas de entrega y asignando las tareas a cada profesional que participe en el estudio.

Así mismo se entrega certificados de calidad y especificaciones técnicas de los instrumentos utilizados y las licencias de los profesionales que participan en el estudio topográfico.

Las actividades de obtención de información en campo, calculo y procesamiento de la información será siguiendo lo establecido en la NTC 6271 para estudios topográficos e información geográfica.

8 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL ESTUDIO TOPOGRAFICO

En el presente capítulo se mostrará de forma detallada las actividades desarrolladas en el estudio de Topografía tanto a nivel planimétrico como altimétrico bajo el Marco Geocéntrico Nacional Colombiano Magna Sirgas y siguiendo lo establecido en la Norma Técnica NTC 6271 en zona de vía Guatancuy ubicada en la Villa de San Diego Ubaté dicha localización se muestra en la Ilustración 1



Ilustración 1: Localización de la Vía Escuela Guatancuy A La Vía Ubaté - Chiquinquirá
Fuente: Google Earth

9 METODOLOGÍA PARA LEVANTAMIENTO DE DETALLES

De acuerdo con lo solicitado nuestra compañía procede con la toma de detalles del área de influencia para la construcción de estructura en predio, nuestra compañía definió la siguiente metodología:

- Capturar la totalidad de los elementos necesarios para el desarrollo de las etapas del proyecto y para cada una de las especialidades requeridas, proceso realizado mediante radicación simple con estación total, localizando todos los detalles necesarios para la obtención del plano.

- La totalidad de los elementos contenidos en el área de influencia del proyecto contienen los componentes punto, número del punto, descripción corta, descripción larga, componentes espaciales x, y, z y fueron nombrados y clasificados de acuerdo a tipo de red hidrosanitaria, red seca, predial, arboles, material de andenes.

- Es así que para las redes hidorsanitarias, aguas lluvias, se referenciara los elementos encontrados en terreno por localización directa, se levantara medidores de agua, pozos, cajas de aguas lluvias y sanitarias, válvulas de acueducto, hidrantes.

- Para las redes secas se referenciará los elementos encontrados en terreno por localización directa, se tomará los postes, cámaras, cajas de energía, sencilla, doble y triple, cajas de teléfonos, medidores de gas, distritos de telecom.

- Para la infraestructura vial y de espacio público, se determinó el borde de vía, sardinel, sentido vial, nomenclatura vial, andén y materiales.

- Se determina registrar la descripción, y ubicación del delta desde el cual se están levantando los detalles y relacionar el consecutivo de detalles radiados desde cada estación.

- Se entregará el listado de detalles tomados por estación o delta.

10 PROCEDIMIENTO

Inicialmente se realizó recorrido en campo, para hacer reconocimiento de la zona y definir las actividades a desarrollar por la Topografía.

La primera etapa de un estudio topográfico es la toma de información en campo. La estructura de los datos, densidad y precisión con que se adquieren determina la fidelidad de representación por obtener a partir de un modelo físico, la segunda etapa es el cálculo de la información obtenida y la tercera etapa la digitalización de la información obtenida en la primera etapa y corregida en la segunda etapa.

De esta manera nuestra compañía desarrollo las actividades para el estudio de Topografía teniendo en cuenta la siguiente las etapas antes mencionadas:

A. *Trabajo de campo:*
   - Posicionamiento GNSS: Todo lo relacionado a este proceso está indicado en el *Informe Posicionamiento GNSS*.
   - Levantamiento planimétrico de detalles.

B. *Trabajo de oficina:*
   - Pos-proceso: Todo lo relacionado a este tema está indicado en el *Informe Posicionamiento GNSS.*
   - Digitalización de los puntos obtenidos en el levantamiento topográfico Planimétrico en coordenadas arbitrarias.
   - Desplazamiento del plano obtenido a las coordenadas calculadas de los GPS posicionados.
   - Obtención de coordenadas georreferenciadas al sistema Magna Sirgas de todos los puntos que se tomaron en el levantamiento Planimétrico.

De acuerdo a la secuencia mencionada anteriormente procedemos a describir cada actividad:

10.1 Posicionamiento GNSS

Este posicionamiento se ejecutó el día 7 de Septiembre de 2021, usando 2 puntos GPS con una placa de aluminio que permitió intervisibilidad, estos se ubicaron tal como lo muestra la ilustración 2. *(Toda la descripción a detalle de este proceso esta consignada en el Informe de Posicionamiento GNSS)*



Ilustración 2: Localización GPS´s
Fuente: Google Earth

10.2 Estudio Planimétrico

En el estudio planimétrico nuestra compañía grabo la información obtenida en la estación total.

Para el estudio topográfico Planimétrico se llevó a cabo el siguiente procedimiento, mediante una radiación simple:

11 TRABAJO DE CAMPO

Desde el D1 se toma la mayor cantidad de detalles posibles, previamente haciendo línea de ceros al D2, de manera arbitraria y a partir de allí se ejecutó una radiación simple, trasladando deltas para cada armada y tomando la información que los niveles presentados en el sector permitieron.

En el siguiente cuadro se muestra el resumen de los puntos radiados en cada armada:

Tabla 1:
Puntos tomados por armada

Armada	Cantidad de Puntos Detallados
1	83 Puntos
2	79 Puntos
3	76 Puntos
4	85 Puntos
5	32 Puntos
6	62 Puntos
7	48 Puntos
8	39 Puntos
9	40 Puntos
10	26 Puntos
11	29 Puntos
12	38 Puntos
13	2 Puntos
14	16 Puntos
15	34 Puntos
16	46 Puntos
17	29 Puntos
18	47 Puntos
19	47 Puntos

Nota: Para cada una de las armadas tanto para la toma de las coordenadas de los deltas como para la línea de ceros, se utilizó un trípode para el Bastón, garantizando verticalidad, horizontalidad y toma de información precisa

12 TRABAJO DE OFICINA

Con toda la información de campo, se procede a descargar los archivos crudos de la estación mediante el software TopconLink al computador, paso seguido esta información se traslada al formato **Excel**, hasta este momento las coordenadas son arbitrarias.

Cuando se obtuvo las coordenadas de los GPS, las coordenadas se georreferencian mediante el software Civil 3d y se descarga las coordenadas obtenidas al formato **Excel.** *De este modo nuestro estudio Topográfico planimétrico queda bajo el Sistema Magna Sirgas*

Es importante indicar que las coordenadas arbitrarias se migraron a las coordenadas obtenidas en los GPS 1 y GPS 2, para las épocas 2018.0

12.1 Digitalización de la Información

Finalmente, con la información de la planimetría y la altimetría bajo el Sistema Magna Sirgas se procede a digitalizar toda la información obtenida.

Nota: Los puntos nivelados se incorporaron a la nube de puntos y se obtuvo sus coordenadas, que mediante el software Civil 3D, nos arrojó la nube de puntos total.

De este modo se digitaliza así:

1. Planimetría de todos los detalles (Teniendo en cuenta los códigos usados en campo para cada detalle)

Los códigos utilizados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 2:
Códigos de detalles

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
BV	BORDE VÍA
EJE	EJE DE VÍA
GPS1	VÉRTICES DE REFERENCIA
GPS2	VÉRTICES DE REFERENCIA
D1	DELTA
TN	TERRENO NATURAL
CERCA	CERRAMIENTO LOTES EN CERCA
PAR	PARAMENTO
ENC	ENCOLE DE TUBERIA
DESCO	DESCOLE TUBERIA
BOX	ELEMENTO HIDRAULICO
PT	POSTE

Se genera curvas de nivel cada 0.4 metros.

13 INFORMACIÓN OBTENIDA

De los trabajos de Topografía se obtuvo la siguiente información:

13.1 Planimetría

- Adicional del estudio de planimetría se obtuvo los siguientes planos:

1. Planta General en época 2018.0.

14 PERSONAL

Se contó con el siguiente personal, para el estudio topográfico planimétrico, altimétrico y posicionamiento GNSS en campo y oficina:

- Un Topógrafo: Profesional en Topografía, con licencia profesional vigente, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Topografía CPNT, expedida bajo la resolución 02-2395 del 8 de junio de 2009 y Licencia Profesional N° 01-12394, a nombre de: John Jarby Rozo Sánchez identificado con cedula de ciudadanía 1.914.191.861 de Bogota.
- Dos Auxiliares de Topografía:
- Un auxiliar de oficina.
- Un Calculista.
- Un dibujante.

15 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

De acuerdo con la Norma Técnica NTC 6271 se indica que todo estudio topográfico debe utilizar los equipos que garanticen la confiabilidad, de acuerdo con los fines a cumplir, de esta manera para nuestro estudio topográfico, se tuvo en cuenta la siguiente clasificación de equipos:

A. **Categoría II**: Instrumentos de medición topográfica directa sobre el terreno, que además de su componente óptico-mecánico, requieren del empleo de electrónica para su operación:

- ✓ Nivel digital.
- ✓ Estación Total (ET)
- ✓ Receptor de Posicionamiento Satelital (GNSS.GPS)

B. **Accesorios:** Son componentes o dispositivos necesarios para la medición topográfica:

- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Plomada.
- ✓ Mira.
- ✓ Prisma.
- ✓ Bastón.
- ✓ Base Nivelante.
- ✓ Trípode.
- ✓ Bípode.

De acuerdo con las categorías antes descritas, nuestra compañía utilizo para el estudio topográfico, lo siguiente:

- Estación Total TOPCON GTS-105N Serial: 6H0965
- Dos GPS Trimble 5700.
- Herramienta menor (Maseta, puntilla, fléxometro, cinta métrica (metálica y de fibra de vidrio), balde, espátula, barras).
- Radios.
- EPI (Elementos de protección individual): Tapabocas, guantes dieléctricos, botas de seguridad.

Adicional a esto para los trabajos de oficina se utilizaron los siguientes equipos y software:

- Computadores portátil HP, con Windows 10.0.
- AutoCAD y AutoCAD Civil 3D.
- Topcon Link versión 8.0.
- Magnas Sirgas 5.0 Pro.
- Software del GPS: Data Transfer
- Software de post-proceso: Trimble Center V 5.20

16 CONCLUSIONES

A modo de resumen se destacan las siguientes conclusiones una vez desarrollado el estudio de topográfico para el proyecto:

- Para los trabajos de planimetría elaborados por nuestra compañía se hace posicionamiento geográfico, dejándose bajo el sistema Magna Sirgas en épocas 20180.0.
- Las curvas de nivel se generaron cada 0.4 metros y en campo se hace cuadricula cada cinco metros para detallar menor el terreno.
- En el plano se deja denotado las cotas de las tuberías que cruzan la vía en cada uno del box.
- También se deja marcado en el plano sector que presenta desnivel considerable, para que se tenga en cuenta al momento de diseñar y contemplar un elemento de contención.

17 ALCANCE Y LIMITACIONES

Señores:
CURADURÍA URBANA Y/O OFICINA DE PLANEACIÓN
Ciudad.

Yo **JOHN JARBY ROZO SANCHEZ** Tecnólogo en Topografía con Licencia Profesional vigente L.P 01-12394, Consejo Profesional Nacional de Topografía CPNT, presenta el estudio de Topografía para el proyecto "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIO HIDRÁULICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA QUE CONDUCE DE LA ESCUELA GUATANCUY A LA VÍA UBATÉ - CHIQUINQUIRÁ DEL MUNICIPIO DE VILLA DE SAN DIEGO DE UBATÉ", Localizada En La, Municipio De Villa San Diego de Ubaté, Departamento De Cundinamarca. Declaro que asumo la responsabilidad por los perjuicios que a causa de ellos pueda deducirse, siempre y cuando los propietarios y el constructor se acojan a los diseños entregados.

Cordialmente.

_____
TNLGO. JOHN JARBY ROZO SANCHEZ
Tecnólogo en Topografía SENA
L.P 01-12394

18 ANEXOS

18.1. Planos.

18.2. Carteras de puntos arbitrarios.

18.3. Carteras de puntos georreferenciados.

18.4. Certificados de Calibración de Estación.

18.5. Licencia y vigencia del Topógrafo.

18.6. Registro Fotográfico