

INFORME TOPOBATIMETRÍA RIO BALSILLAS



MOSQUERA (CUNDINAMARCA)

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE	3
3. LOCALIZACIÓN.....	3
3.1. Localización General.....	3
4. GLOSARIO	4
5. METODOLOGÍA UTILIZADA.....	4
5.1. Personal	4
5.2. Posicionamiento Geodésico	5
5.3. Descripción del sistema GPS	5
5.4. Proceso de posicionamiento.....	6
5.4.1. Calculo Geodésico	6
5.4.2. Datum Geodésico.....	6
5.4.3. Sistema de Proyección	6
5.4.4. Red de Amarre.....	6
5.4.5. Punto de amarre IGAC	6
5.5. Levantamiento Topográfico	14
5.5.1. Metodología del levantamiento.....	14
5.5.2. Datos recogidos en campo	15
5.5.3. Equipos utilizados.....	15

1. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es realizar levantamiento topobatimétrico del Río Balsillas en un tramo correspondiente a K10+207 metros en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

2. ALCANCE

Realizar un levantamiento topobatimétrico, por el método de topografía convencional, utilizando instrumentos electrónicos para la recolección de datos de campo como una estación total y un GPS RTK GNSS L1/L2, para obtener una nube de puntos adecuada para generar un modelo digital terreno optimo, para sus estudios pertinentes.

3. LOCALIZACIÓN

3.1. Localización General

La localización general del tramo del levantamiento se encuentra en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

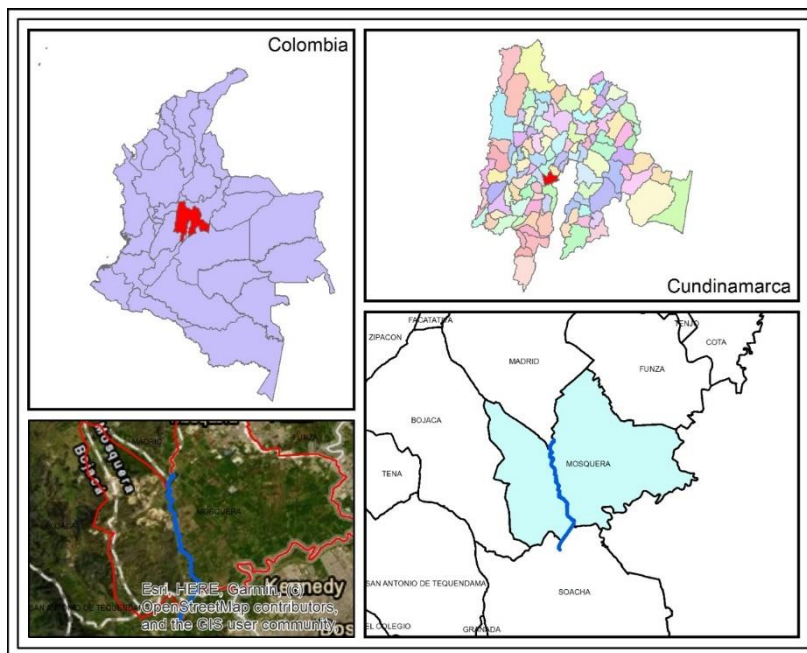


Ilustración 1: Localización General del Levantamiento

4. GLOSARIO

- Azimut: Ángulo que forma una línea con la dirección Norte-Sur, medida de 0° a 360° en el sentido de las manecillas del reloj.
- GPS: Global Position System (Sistema de Posicionamiento Global).
- Magna: Marco de Referencia Geocéntrico Nacional.
- Posicionamiento: acción mediante el cual se determina las coordenadas, producida por un receptor GPS en modo individual.
- Postproceso: procedimiento de corrección y cálculo de las coordenadas de los puntos posterior a la medición.
- Topografía: del griego "topo" = lugar, y "grafos" = dibujo. Es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar la superficie de un terreno o lugar limitado.
- Sirgas: acrónimo de sistema de referencia geocéntrico para américa del sur, fue creado con el objetivo de definir un sistema de referencia para Suramérica,
- Pendiente: es el grado (medida) de inclinación de una recta, la razón de cambio en (y) con respecto al cambio en (x).
- Perfil longitudinal: intersección del plano de una superficie con los planos verticales que pasan por el eje de la misma.
- Sección transversal: sección obtenida al cortar una superficie por un plano normal de la proyección horizontal del eje longitudinal.

5. METODOLOGÍA UTILIZADA

5.1. Personal

Para el desarrollo de las actividades de topografía e inspección de redes, se programó un grupo de trabajo compuesto por:

NOMBRE	CARGO
Luis Fernando Pinzón Carvajal	Coordinador de Campo
Álvaro Andrés Valderrama Bernal	Tecnólogo en Topografía
Jonathan Oswaldo Avellaneda López	Cadenero I
Lucas Jacobo Pinzón Arredondo	Cadenero II
Juan Pablo Jaramillo Arredondo	Cadenero II
Ricardo Flórez Serna	Tecnólogo en Topografía - Dibujante

El grupo de topografía realizó las siguientes actividades:

- Georreferenciación
- Levantamiento Topobatimétrico

5.2. Posicionamiento Geodésico

Esta labor se realizó mediante la utilización del sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global), con receptores satelitales, para lo cual se georreferencia un punto al sistema de coordenadas que pertenece al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA-SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.

5.3. Descripción del sistema GPS

El sistema GPS es una tecnología aeroespacial financiada por el gobierno de los Estados Unidos, con participación de individuos y corporaciones expertos en comunicaciones. La base del sistema es una constelación de 21 satelitales y 3 de repuesto ubicados en 6 planos. Cada satélite orbita 2 veces diariamente la vuelta al mundo en una órbita fijada aproximadamente a 10.900 millas náuticas. La información que provee es precisa y se transmite en tiempo real.

El sistema GPS es muy exacto por ser extremadamente resistente a las inclemencias del tiempo y a las interferencias de las señales de radio en tierra, gracias a las altas frecuencias de transmisión.

Cada satélite transmite dos frecuencias para posicionamiento denominadas L1 y L2 que son coherentes y moduladas por varias señales a saber: un código de ruido pseudoaleatorio (PRN) llamada código C/A que tiene una frecuencia de 1.025 MHz y se repite cada milisegundo, a su vez cada una de las portadores L1 y L2 están moduladas con el código P que es también un (PRN), pero con una frecuencia de diez (10) veces mayor que la del C/A, adicionalmente las dos frecuencias transmiten un mensaje de satélite que le informa al usuario sobre la salud y posición de cada uno de los satélites (Efemerides).

Midiendo el tiempo que demora en llegar una señal de radio emitida por el satélite al punto donde está el receptor y conociendo la posición exacta de cada satélite en el espacio, podemos determinar la distancia que hay del satélite al receptor aplicando la fórmula $d = \text{velocidad de la luz} \times \text{tiempo}$; luego, trilaterando con mínimo cuatro (4) satélites, podemos determinar la posición exacta del receptor en X, Y, Z en Datum WGS 84.

5.4. Proceso de posicionamiento

5.4.1. Calculo Geodésico

En el desarrollo del presente informe se detalla de manera concisa y ordenada el cálculo y ajuste de un punto de GNSS doble frecuencia localizado en la banca derecha del Rio Saldaña., con el fin de incorporar los levantamientos topográficos al nuevo sistema de coordenadas para Colombia, bajo el Marco Geocéntrico Nacional MAGNA SIRGAS, según normas del instituto Geográfico Agustín Codazzi para georreferenciación con el sistema de GPS.

5.4.2. Datum Geodésico

El Datum está referido al MAGNA-SIRGAS - Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas -, según lo adoptado para Colombia en la Resolución 068 de 2005-IGAC, en la época de referencia (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS-80), establecida por el IGAC.

5.4.3. Sistema de Proyección

El levantamiento se proyectó en coordenadas planas con origen cartesiano Bogotá con los usos establecidos por el IGAC.

5.4.4. Red de Amarre

La exactitud en los procesos de georreferenciación se obtuvo a través del amarre de las coordenadas tomadas a la red de vértices geodésicos del IGAC.

5.4.5. Punto de amarre IGAC

Se emplearon equipos de doble frecuencia L1/L2, utilizado el método RTK por su cercanía al proyecto se facilita el traslado de coordenadas al proyecto.

Los cálculos como cambios de coordenadas y cambio de época se realizaron con el software libre del IGAC Magna4pro 4.2.



5.4.5.1. Cálculo de vértice IGAC



Ilustración 2: Localización Vértice IGAC del amarre.



Ilustración 3: Placa 1 Vértice IGAC del amarre



Ilustración 4: Placa 2 Vértice IGAC del amarre

5.4.5.2. Resultados

Las

5, 6 y 7 presentan los resultados de este levantamiento.

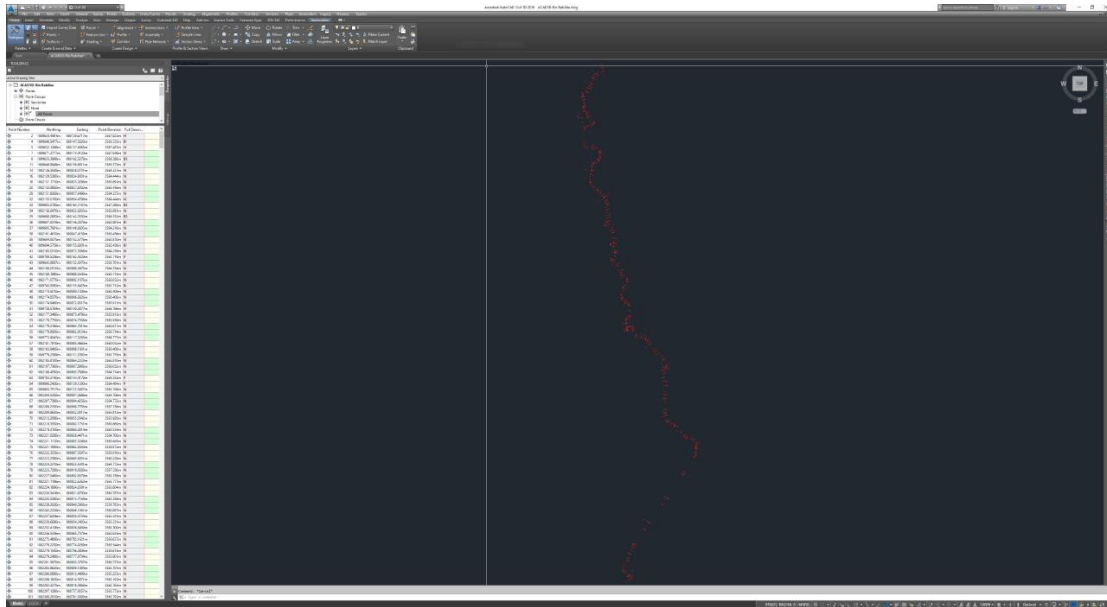


Ilustración 5: Nube de Puntos

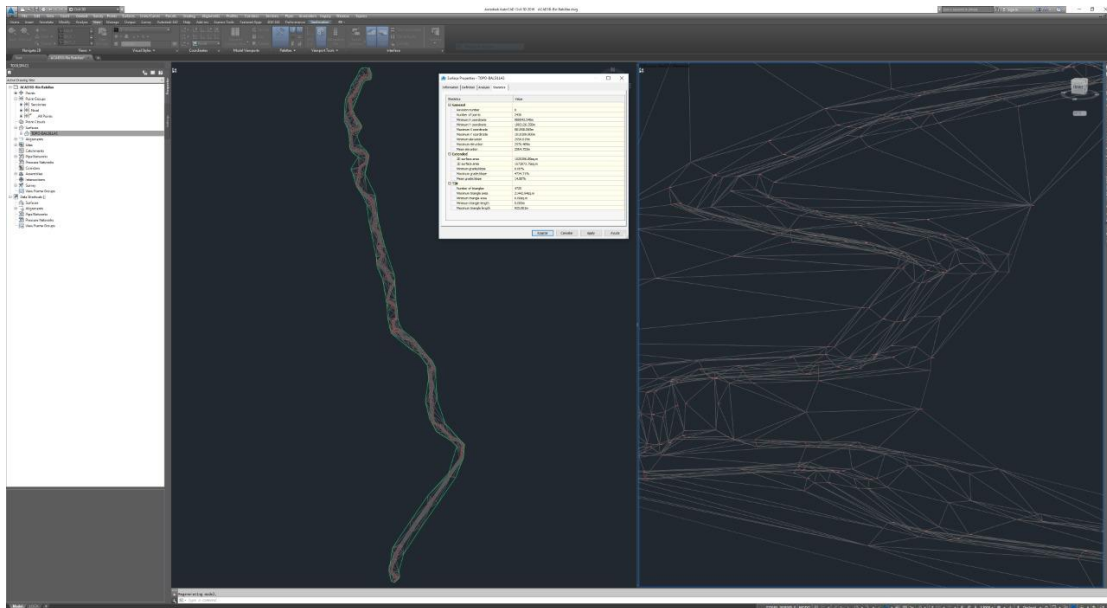


Ilustración 6: Triangulación

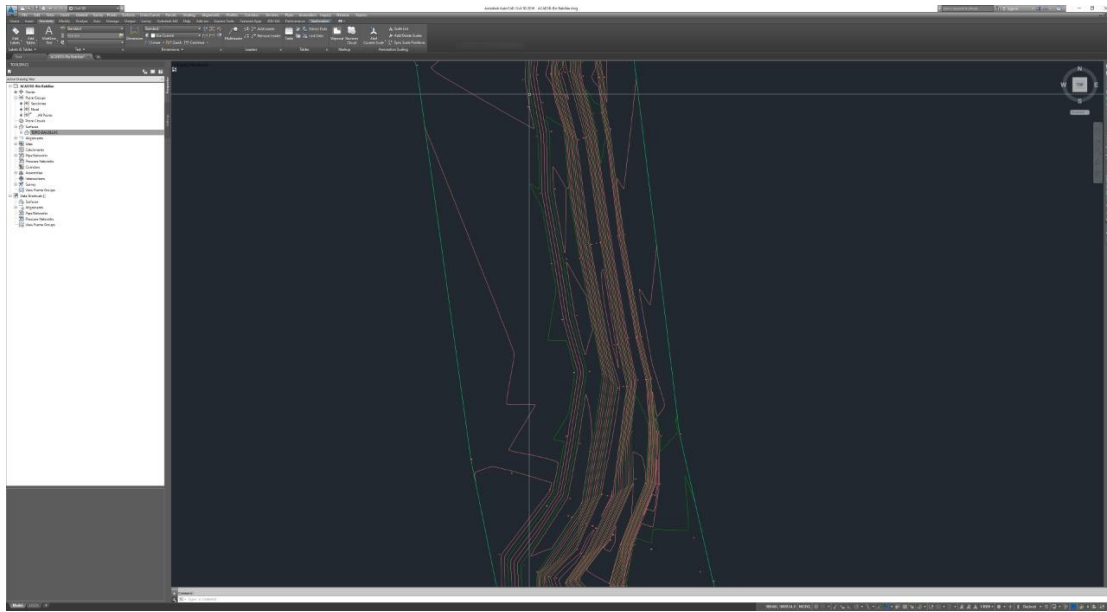
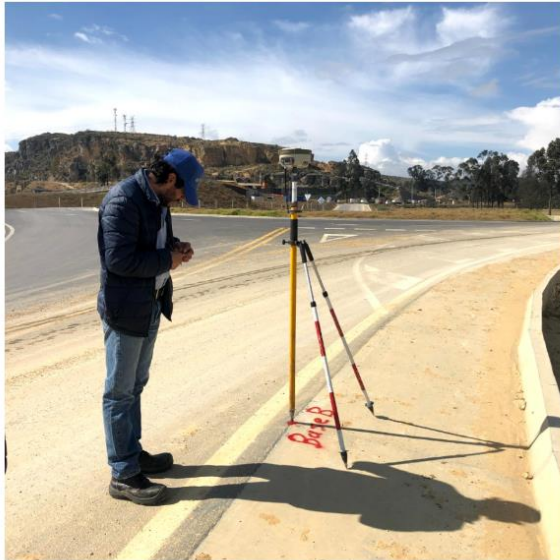


Ilustración 7: Curvas de Nivel

5.4.5.3. Registro Fotográfico









5.5. Levantamiento Topográfico

Para la recolección de datos crudos de campo durante el levantamiento de las secciones transversales del cauce se utilizó un GPS de doble frecuencia RTK marca Hi Target H32 e igualmente se empleó una estación total electrónica de topografía Topcon GPT 3003IW con la cual se radió los puntos de todos los elementos relevantes de la zona son bancas, orillas, barras e islas. Esta información se grabó en la memoria interna del equipo para posteriormente ser descargada y post-procesada en oficina.

5.5.1. Metodología del levantamiento

Para acoplar el levantamiento a sistema de coordenadas IGAC se materializó y georreferenció un punto GPS, a partir del cual se empezó el levantamiento, empleando el modelo elipsoidal para la proyección vertical.

El levantamiento topobatimétrico se realizó por el método de topografía convencional, utilizando instrumentos electrónicos para la recolección de datos de campo como un sistema GPS RTK GNSS L1/L2 en un tramo de 4 kilómetros de cauce del río Saldaña con 74 secciones transversales con un espaciamiento de 50 metros y levantamiento de niveles después de las bancas de 100 metros.

Igualmente, en los puntos secos se siguió el método topográfico de poligonal abierta, ya que este método se usa generalmente para establecer puntos de control y puntos de apoyo para el levantamiento de detalles mediante radiación simple, elaboración de planos, replanteo de proyectos, entre otros.

Una poligonal es una sucesión de líneas con magnitud y dirección diferente que se encuentran conectadas entre sí en los vértices, para determinar la posición de los vértices de una poligonal es necesario tener un sistema de coordenadas planas, para realizar la medición de ángulos horizontales y distancias. En la ocupación de cada uno de los vértices de la poligonal se hace una radiación simple que permite la captura de los puntos de cambio en la superficie del terreno como son el cambio de dirección y cambio de pendientes, además de los puntos que determinan las características del terreno.

5.5.2. Datos recogidos en campo

<i>INSTRUMENTAL</i>	<i>PRISMA</i>	<i>ANGULAR</i>	<i>LINEAL</i>
Altura de equipo	Altura de prisma	Angulo Vertical	Distancia Inclínada
		Angulo Horizontal	Distancia Horizontal
			Distancia Vertical

5.5.3. Equipos utilizados

5.5.3.1 GPS

5.5.3.1.1. Especificaciones técnicas GPS Hi-Target H32: Medida:

- 120 canales
- Tecnología probada de NovAtel GNSS
- Tecnología de trayectoria múltiple de la atenuación
- Señales auxiliares del estroboscópico, incluyendo una salida configurable para las entradas de la sincronización y de la marca de tiempo
- Señales de satélite seguidas simultáneamente
- GPS: L1, L2, L2C
- GLONASS: L1, L2
- Galileo: E1
- GIOVE-A/GIOVE-B (prueba)
- BDS/Compass
- SBAS
- QZSS

5.5.3.1.2. Colocación de performance:

Encuesta sobre estática y rápida los parásitos atmosféricos GNSS

Horizontal: 2.5mm+0.5ppm RMS

Vertical: 5mm+0.5ppm RMS

Proceso del poste cinemático

* (PPK/la parada y van) encuesta sobre GNSS

Horizontal: 1cm+1ppm RMS

Vertical: 2.5cm+1ppm RMS

Tiempo de la inicialización: típicamente 10 minutos para la base mientras que 5 minutos para el vagabundo

Confiabilidad de la inicialización: típicamente > 99,9%

Encuesta sobre cinemática el *Real-time (RTK)

Horizontal: 10mm+1ppm RMS



Vertical: 20mm+1ppm RMS

Tiempo de la inicialización: típicamente < 10 segundos

Confiabilidad de la inicialización: típicamente > 99,9%

Colocación del diferencial GNSS del *Code

Horizontal: 25cm+1ppm RMS

Vertical: 50cm+1ppm RMS

SBAS: los 0.60m horizontales

5.5.3.1.3. Hardware

- Físico

Dimensiones (w x H): 16,5 cm x 10,5 cm (6,50 en x 4,13 adentro)

Peso: 1.75kg (3.86lb) con la batería interna, radio interna, antena estándar de la frecuencia ultra elevada

Temperatura de funcionamiento: -45°C to +65°C (- 49°F a +149°F)

Temperatura de almacenamiento: -55°C a +85°C (- 67°F a +185°F)

Humedad: 100%, considerando

Agua/a prueba de polvo: IP67 a prueba de polvo, protegido contra la inmersión temporal a la profundidad del 1m (los 3.28ft).

Choque y vibración: Diseño sobrevivir una caída natural de los 2m (los 6.56ft) sobre el hormigón.

Exhibición: 128x64 resolución, 1,54 pantalla de la pulgada OLED

- Eléctrico

Poder 6V a la entrada de alimentación externa de 28V

Consumo de energía 2.5W

Transferencia automática entre el poder y la alimentación externa internos

7.4V recargable, desprendible, batería de ión de litio 4400mAh en el compartimiento de batería interno

- Vida de batería interna

Parásitos atmosféricos 13 - 15 horas

RTK Rover (UHF/GPRS) 10 - 12 horas

Base de RTK 8 - 10 horas

- Interfaz de la entrada-salida

1 x Bluetooth

1 puerto estándar USB2.0 de x

2 puertos serie de x RS232

Potencia de entrada de 2 x DC (8-pin y perno 5)

5.5.3.1.4. Comunicación y almacenamiento de datos

- GPRS/GSM

GPRS/GSM interno completamente integrado, completamente sellado
Gama los 20-50km de la red RTK (vía CORAZONES)

- Radio UHF interna de HI-TARGET (estándar)

Frecuencia: 460 megaciclos con 116 canales
Poder que transmite: 0.1W, 1W, 2W ajustable
Velocidad que transmite: Hasta 19.2Kbps
Gama de trabajo: los 3~5Km típicos, los 8~10km óptimos

- Radio UHF externa de HI-TARGET (estándar)

Frecuencia: 460 megaciclos con 116 canales
Poder que transmite: 5W, 10W, 20W, 30W ajustable
Velocidad que transmite: Hasta 19.2Kbps
Gama de trabajo: los 8~10Km típicos, el 15~20km óptimo
Apoye el otro dispositivo de comunicación externa
Por ejemplo, módem externo del G/M.

- Almacenamiento de datos

Memoria interna 64MB

- Formatos de datos

(1Hz que coloca salida, hasta 50 hercios - depende de la opción instalada)
CMR: Entrada de CMR+, de CMR y salida
RTCM: RTCM 2,1, 2,3, 3,0, 3,1 entrada y salida
RTCA: RTCA
Navigationoutputs: NMEA-0183, NovAtel ASCII y registros binarios

5.5.3.3. Software Utilizados

5.5.3.3.1. Hi-Target (Hi-Target Geomatic Office)

Este software es utilizado para el post proceso de puntos GPS en modo estático por tener un entorno amigable y eficiente con el operador.

5.5.3.3.2. Topcon Link

Este software es utilizado para el cálculo de datos crudos de las estaciones de topografía de la marca Topcon.

5.5.3.3.3. Civil3d

Este entorno de dibujo es la línea de Autodesk, es un potente software para computadora que sirve para el cálculo y diseño de infraestructura diversa, principalmente relacionada con el movimiento de tierras, topografía y redes de tuberías, canales, tuberías, acueductos, etc.

5.5.3.3.4. ArcMap

Este software es la casa ESRI o también conocido como ArcGIS es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Dichas aplicaciones se engloban en familias temáticas como ArcGIS Server, para la publicación y gestión web, o ArcGIS Móvil para la captura y gestión de información en campo.