EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META
EDESA S.A. E.S.P.





ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLES Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META

CONTRATO No. 081 DE 2023.

SUBPROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE RESTREPO, META

INFORME DE TOPÓGRAFIA
AQ-148-RES1-TOP-V.2

Febrero de 2024

AQUADATOS S.A.
NIT: 830.062.201-0
aquadatos@aquadatos.com
Villavicencio, Meta

www.aquadatos.com

aquadatos@aquadatos.com

PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META		
DIRECTOR DE PROYECTO: Mauricio Cruz Gómez	**CLIENTE:** EDESA S.A. E.S.P.	**CONTRATO No:** 081 de 2023

TITULO DEL DOCUMENTO:	**INFORME DE TOPÓGRAFIA** – SUBPROYECTO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL RESTREPO, META"
CÓDIGO:	**AQ-148-RES1-TOP-V.2**

ELABORÓ:	**REVISÓ:**	**APROBÓ:**
NOMBRE: Wilson Alexander Mora **CARGO:** Topógrafo	**NOMBRE:** Carlos Hernán Mora Vega **CARGO:** Ingeniero Civil	**NOMBRE:** Mauricio Cruz Gómez **CARGO:** Director de proyecto
FECHA: 12/02/2024	**FECHA**: 14/02/2024	**FECHA**: 16/02/2024

INTERVENTORÍA	
REVISÓ:	**APROBÓ:**
NOMBRE: Alexander Gutiérrez Flórez **CARGO:** Topógrafo	**NOMBRE:** Alexander Lucumi Diaz **CARGO:** Director Interventoría
FECHA: 19/02/2024	**FECHA**: 20/02/2024

CUADRO DE CONTROL

Versión	Descripción Modificación
1	Emisión del documento
2	Complemento con topografía resuelta en caños NN de los pasos elevados tipo cercha, también batimetrías

	Versión					
	1	2				
Elaboró:	Wilson Alexander Mora (Topógrafo)	Wilson Alexander Mora (Topógrafo)				
Fecha:	11-09-2023	12-02-2024				
Revisó:	Carlos Hernán Mora Vega (Ingeniero Civil)	Carlos Hernán Mora Vega (Ingeniero Civil)				
Fecha:	13-09-2023	14-02-2024				
Aprobó:	Mauricio Cruz Gómez (Director de Proyectos)	Mauricio Cruz Gómez (Director de Proyectos)				
Fecha:	15-09-2023	16-02-2024				

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE AQUADATOS	
VERSIÓN DE LA PLANTILLA	FECHA DE VIGENCIA DE LA PLANTILLA
1	14/05/2021

TABLA DE CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN** 5
2. **ALCANCE DEL INFORME O ESTUDIO** 6
3. **ANTECEDENTES** 7
4. **MARCO TEORICO** 8
5. **PERSONAL Y EQUIPOS** 9
   - PERSONAL 9
   - EQUIPOS UTILIZADOS 9
6. **METODOLOGIA** 11
   - OCUPACIÓN DE VÉRTICES 11
   - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE 11
   - GENERACIÓN DE MDT. 11
   - MÉTODO DE POSICIONAMIENTO. 11
   - CÁLCULO DEL CIRCUITO DE NIVELACIÓN. 11
7. **ACTIVIDADES REALIZADAS** 12
   - LOCALIZACION 12
   - LOCALIZACION ESPECIFICA 13
8. **EQUIPO** 14
   - ESPECIFICACIONES GPS GNSS RTK 14
   - REGISTRO NOAA 15
9. **ALCANCE DEL ESTUDIO** 16
10. **GEORREFERENCIACION POST-PROCESO** 17
    - SOPORTE JURIDICO 17
    - ARCHIVOS RINEX ANTENA IGAC 18
    - PROCESAMIENTO DE LINEA BASE 19
    - VERIFICACIÓN ONDULACIÓN POR SOFTWARE IGAC E INFORME DE POST-PROCESAMIENTO LINEA BASE. 20
    - REGISTRO FOTOGRAFICO 28
    - LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 29
    - BATIMETRIAS ADICIONALES 29
    - ESTACADO LINEA RED DE DESCOLE 30
    - CALCULO Y AJUSTE DE LA POLIGONAL 31
11. **ESPECIFICACIONES DE CALCULO Y PROCEDIMIENTO ESTATICO DIFERENCIAL GPS** 39
    - CÁLCULO Y DETERMINACIÓN DE COORDENADAS. 40
    - REGISTRO FOTOGRAFICO TRABAJO DE CAMPO 41
12. **PRODUCTOS POR ENTREGAR** 44
13. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** 45
    - CONCLUSIONES 45

RECOMENDACIONES 45

14. ANEXOS 46

15. BIBLIOGRAFIA 52

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el informe de topografía del municipio de Restrepo, cuyas actividades en campo por parte de la comisión de topografía comprende; levantamiento de corredores, áreas básicas, pasos elevados, batimetría, teniendo en cuenta todas las características topográficas naturales y/o artificiales, apoyados con la instalación de dos placas georreferenciadas, el corredor del posible descole para la red sanitaria y el lugar donde va a instalar la planta de tratamiento (PTAR) así como la batimetría del afluente donde llegara la misma. Todo lo anterior según lo establecido en el Contrato de Consultoría No. 081 de 2023 que ejecuta AQUADATOS S.A.S., cuyo objeto es ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE OBRAS DE REDES DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META"; y del desarrollo del subproyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL RESTREPO, META.

2. ALCANCE DEL INFORME O ESTUDIO

-Establecer un marco de referencia para la toma de información georreferenciada a la cartografía nacional en el sistema de coordenadas Magna Sirgas y su proyección Plana Cartesiana para el municipio en estudio.

-Elaborar la topografía de detalle de las vías y los corredores para los estudios y diseños del sistema final de aguas residuales, y el posible terreno donde se ubicará la Planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Restrepo-Meta.

3. ANTECEDENTES

Conscientes de las reiteradas necesidades y requerimientos que ha presentado la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE RESTREPO – AGUAVIVA SA ESP, ante la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DEPARTAMENTO EDESA S.A E.S.P., mediante el desarrollo de los "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META" y al subproyecto que se adelanta en el municipio de Restrepo con objeto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE RESTREPO, META"; la Empresa de Servicios Públicos del Meta EDESA SA ESP, dispuso a través del presente contrato de consultoría, que se realicen los estudios pertinentes para el diseño del emisario final de aguas residuales del distrito occidental. Con este proyecto se pretender mejorar así, la calidad de vida de toda la población.

Es por ello por lo que, mediante este proyecto, se busca apoyar las necesidades de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DEPARTAMENTO EDESA S.A E.S.P., en los estudios y diseños para la construcción de obras del emisario final del sistema de alcantarillado sanitario del distrito occidental del casco urbanos del municipio de Restrepo, con un resultado final que garantice un producto que abarque y cumpla los lineamientos de la normatividad vigente y términos de referencia.

La necesidad que se busca satisfacer con este proyecto abarca en primera instancia los estudios y diseños del emisario final del sistema de alcantarillado del distrito occidental del municipio de Restrepo, debido que en la actualidad el sistema de aguas residuales vierte de forma directa sobre el caño Caraño sin ningún tratamiento o pretratamiento para este tipo de agua, lo cual en la normatividad vigente no es aceptado para este tipo de sistema de alcantarillado.

Por lo anterior, EDESA SA ESP, dispuso a través del presente contrato de consultoría 081 de 2023, se realicen los estudios pertinentes de evaluación para la construcción de un sistema integral que solucione los problemas antes descritos de manera óptima, eficiente y enmarcada en la normatividad actual, sobre la cual se desarrollan estos estudios y diseños.

En el año 2018 EDESA SA ESP adelanto el siguiente contrato de consultoría, apuntando a los estudios y diseños para la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito occidental del municipio de Restrepo, Meta:

Tabla 3-1. Antecedentes

Año	No	Contrato	Componente	Objeto
2018	112	Consultoría	Plantas de Tratamiento	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y/O OPTIMIZACIÓN PARA LOS MUNICIPIOS Y CENTROS POBLADOS PRIORIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

***Elaboro: AQUADATOS**
***Fuente: Elaboración Propia**

4. MARCO TEORICO

La elaboración del estudio Topográfico se basa en las normas y especificaciones descritas a continuación:

- La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009".
- La Resolución No. 0661 del 23 de septiembre de 2019 expedida por el ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, "Por la cual se establecen los requisitos de presentación y viabilizarían de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, se deroga la resolución 1063 de 2016 y se dictan otras disposiciones".
- Norma técnica colombiana ICONTEC NTC 6271 Información geográfica. Estudios Topográficos.
- Resolución IGAC 715 de 2018 "Por la cual se resuelve actualizar el marco geocéntrico nacional de referencia de ITRF época 1995.4 al ITRF2014 época 2018.0".
- Resolución IGAC 643 de 2018 "Por la cual se adoptan las especificaciones técnicas de levantamiento planimétrico para las actividades de barrido predial masivo y las especificaciones técnicas del levantamiento topográfico planimétrico para casos puntuales"

5. PERSONAL Y EQUIPOS

PERSONAL

Para el desarrollo de cada subproyecto topográfico, se realiza con una comisión de campo grupo de trabajo y oficina técnica, conformada por:

Tabla 1. Personal capacitado.

Descripción	Nombres y Apellidos
Coordinador de Campo	Carlos Hernán Mora.
Auxiliar de topografía	Jefferson Ricardo Castillo Suarez
Auxiliar de topografía	Jonathan Elías mora Olarte
Auxiliar administrativo	Mónica Milena Osorio c.
Dibujante	María Esperanza Cristancho

EQUIPOS UTILIZADOS

- GNSS/GPS. Equipo para determinación de vértices topográficos en Estático Diferencial. Se utilizó dos receptores ALLYNAV R-26 para la determinación de los vértices GPS-11, GPS-12, por la formación de una triangulo desde las estaciones de rastreo permanentes MAGNA-ECO realizando una triangulación con doble determinación.
- Estaciones permanentes. GNSS/GPS Red Magna Eco. VIVI (receptor Leica GRX1200GGPRO, antena leiAT504GG Leis) Acueducto Bogotá y BOGA (receptor Trimble NETR99, antena TRM59800.00 NONE) IGAC. Perteneciente a la red magna-eco, densificación "sistema de referencia geocéntrico para las Américas SIRGAS".
- ESTACION TOTAL. Estación total TOPCON ES 105 Exactitud (desviación estándar basada en la Norma ISO 17123-3) 1". Utilizada para topografía de detalle por radiación simple.

Fotografía 1. Receptor GPS GNSS RTK ALLYNAV R-26.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 2. Estación total Topcon ES-105.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

6. METODOLOGIA

OCUPACIÓN DE VÉRTICES

Se georreferenciaron dos vértices materializados con mojón en concreto y placa metálica. Identificados como GPS-11 y GPS-12. La determinación de coordenadas está referida a la época ITRF 2018.00 según resolución IGAC.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE

Se realizó toma de datos por radiación simple y conformando una poligonal cerrada tomando como punto de partida las placas georreferenciadas, se tienen en cuenta todas las características superficiales del terreno presente del sitio, así como de los corredores y áreas básicas, se tuvo en cuenta el equipamiento urbano existente, todo de acuerdo con las indicaciones y observaciones del ingeniero diseñador.

GENERACIÓN DE MDT.

Se realizó el modelo digital del terreno con la totalidad de datos de coordenadas x, y, z. Generándose una base de datos referida al nivel medio del mar según datos de nivelación orto métrica. El Modelo de Elevación del Terreno, con curvas de nivel cada 0,50 cm.

MÉTODO DE POSICIONAMIENTO.

Proyecto georreferenciado por el método de posicionamiento GNSS/GPS estático diferencial.

Determinación a partir de las Estaciones de rastreo permanente VIVI municipio de Villavicencio – Meta, con las placas GPS-11 y GPS-12 instaladas en el municipio de Restrepo del estudio del acueducto. Aplicando las recomendaciones de tiempos de rastreo vs longitud de vectores a estaciones permanentes, según resolución del IGAC. Datum de referencia MAGNA SIRGAS, BOG-CENTRAL Proyección Plana Cartesiana.

CÁLCULO DEL CIRCUITO DE NIVELACIÓN.

Se realizó a partir de las placas georreferenciadas GPS-11 y GPS-12 generando un perfil donde se incluye todos los deltas que hacen parte de la poligonal cerrada utilizada para todo el levantamiento topográfico. Los datos de altura para las placas se obtuvieron por métodos GNSS/GPS y son alturas orto métricas utilizando el modelo Gesoidal GEOCOL2004.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS

La recolección de datos se desarrolla teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de INCONTEC y resoluciones IGAC.

En la ejecución de los levantamientos topográficos se realizan las siguientes actividades:

- Visita y reconocimiento del proyecto.
- Georreferenciación GNSS/GPS para la determinación de vértices topográficos al Datum Magna Sirgas.
- Levantamiento de poligonal cerrada y detalles por radiación para determinar las coordenadas X, Y, Z de vías, paramentos, pozos, sumideros, árboles, postes y demás estructuras hidráulicas, redes de servicios públicos, que permitan el desarrollo del proyecto.
- Postproceso y cálculos.
- Informe y salidas graficas en CAD.

Se realizó visita de campo el día 26 de julio de 2023 con el objetivo de realizar la planeación de actividades, sitio de materialización de dos vértices en el área de la emisión y área de descarga de la red sanitaria.

El día 27 de julio de 2023 se hace la actividad materialización de posicionamiento y determinación de coordenadas. Base para las actividades de poligonal cerrada y radiaciones de detalle.

Los días 28 de julio al 05 de agosto se hace la poligonal de apoyo, y se realiza el levantamiento de detalles, del área del proyecto.

LOCALIZACION

El Municipio de Restrepo es uno de los 29 municipios del departamento del Meta, en la región de la Orinoquía de Colombia. Se encuentra a 14 km de la ciudad de Villavicencio, capital del mismo departamento, y a aproximadamente 133 km de Bogotá, la capital del país. El municipio de Restrepo se alza a 570 m s. n. m. y está ubicado en el Piedemonte Llanero del departamento del Meta.

Figura 1. Localización del municipio Restrepo



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

LOCALIZACION ESPECIFICA

Las placas GPS-11 y GPS-12, se localizan en el municipio de Restrepo situado en el departamento del Meta. Las dos placas están ubicadas en la cerca que divide los predios en la zona donde se piensa realizar la planta de tratamiento, dentro del sector que presumiblemente se localizaría una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y una red de tubería sanitaria. Las placas sirven como apoyo para la geolocalización y todos los trabajos topográficos a realizar.

Figura 2. Localización de Puntos para Delta o Estación topográfica



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

8. EQUIPO

ESPECIFICACIONES GPS GNSS RTK

Figura 3. Especificaciones GPS GNSS RTK ALLYNAV R-26

GNSS Performance	
Channels	1209 channels based on Nebulas-II
GPS	L1,L2,L5
GLONASS	L1, L2
Galileo	E1, E5a, E5b
BeiDou	B1I,B2I,B3I, B1C, B2a
QZSS	L1, L2, L5
GNSS Accuracies	
Real time kinematics(RTK)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS Initialization time:< 5 s Initialization reliability: > 99.9%
Post-processing kinematics (PPK)	Horizontal: 2.5 mm + 1 ppm RMS Vertical: 5 mm + 1 ppm RMS
Post-processing static	Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS
Positioning rate	Default 1 HZ, Maximum 20 HZ
Time to first fix	Cold start: < 25 s Hot start: < 10 s Signal re-acquisition: < 1 s
RTK tilt - compensated	Tilt angle 0~60°, Tilt accuracy 25mm (within 30° accuracy)
Hardware	
Size (L x W x H)	140 mm x 140 mm x 88 mm (5.5 in x 5.5 in x 3.5 in)
Weight	1.03 kg (2.27 lb)
Environment	Operating: -45°C to +75°C (-49°F to +167°F) Storage: -55°C to +85°C (-67°F to +185°F)
Humidity	100% condensation
Ingress protection	IP67 waterproof and dustproof, protected from temporary immersion to depth of 2 m
Shock	Survive a 2-meter pole drop
Tilt sensor	Calibration - free IMU for pole - tilt compensation, Immuneto magnetic disturbances.
Front panel	4 LED indicates 2 physical buttons

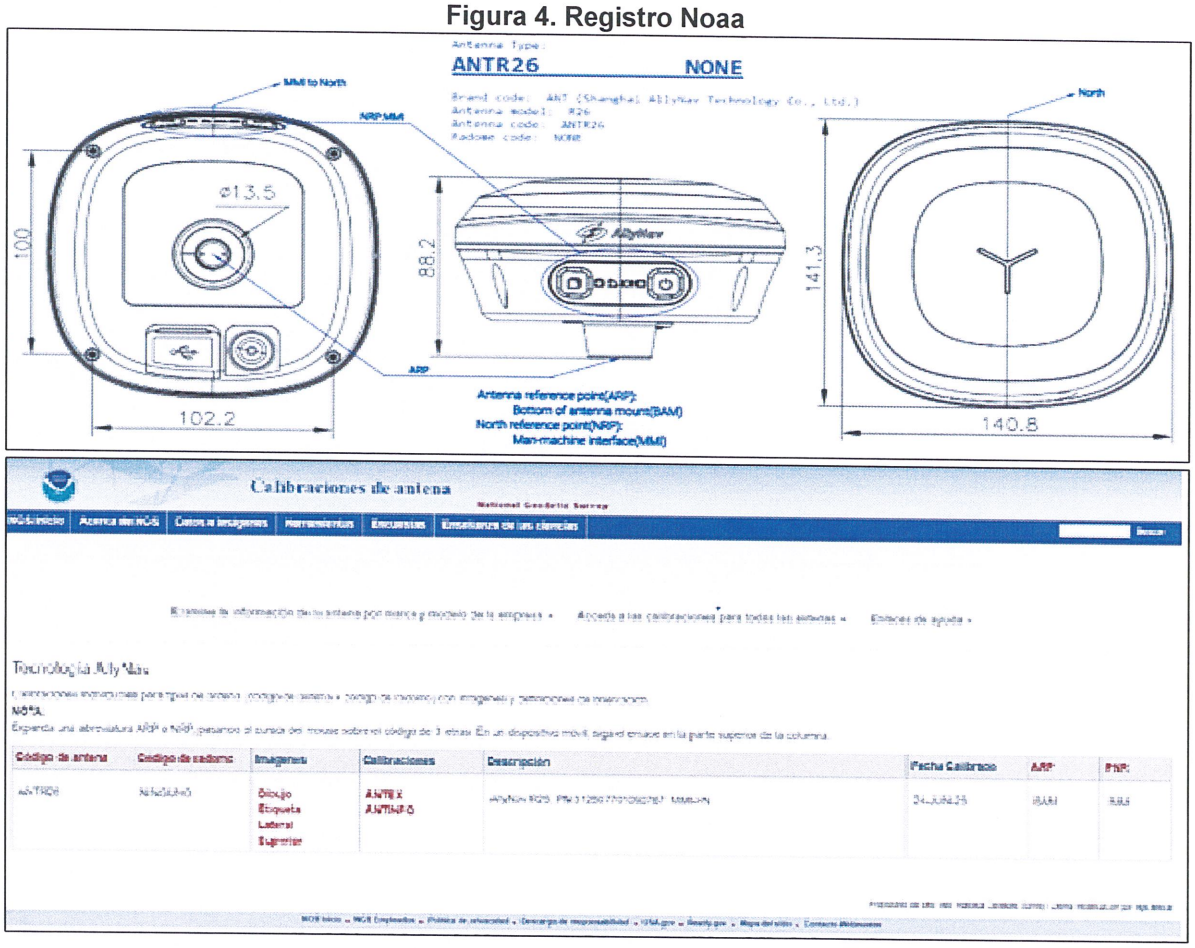
Communication	
Bluetooth	v 4.0, Backward compatible with BT2.x
Ports	1 x 9 PIN aviation plug, including power supply, COM RS232, CONFIG, RS232. 1 x UHF radio antenna interface
Build-in UHF radio	Standard Internal Rx/Tx: 410 - 470 MHz/840MHz Transmit Power: 0.5 W to 2 W Protocol: Transparent, TT450S,Trimtalk, TRMMARK3
External Radio	Frequency: 410-470MHz Transmitting power: 35W Working Range: 15-20Km
Data formats	Link rate: 9600 bps to 460800 bps Range: Typical 5 km to 8 km RTCM2.x, RTCM3.x, CMR
Data storage	8 GB internal memory
Electrical	
Power consumption	5 W (depending on user settings)
Li-ion battery capacity	10200mAh
Operating time on internal battery	20h(Rover) 10h(Base)
External power input	9 V DC to 36 V DC
Power consumption	As Rover<4.0W As Base<10.5W



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

REGISTRO NOAA

Figura 4. Registro Noaa



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Elaboración propia.

9. ALCANCE DEL ESTUDIO

Se posicionan los equipos RTK GPS GNSS ALLYNAV sobre las placas GPS-11 y GPS-12, en modo estático para que rastreen la señal satelital, estableciendo red entre ellos y con la estación VIVI de dominio de la entidad a cargo IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi).

Posteriormente en oficina, se hace el post-proceso entre las placas GPS capturados y la estación VIVI con la descarga de los datos RINEX oficiales, al final del Postproceso se obtiene las coordenadas de precisión milimétrica amarrado al sistema MAGNA-SIRGAS sistema de referencia oficial del país.

Para mayor precisión el trabajo fue realizado en horas de la tarde, donde las condiciones fueron excelentes tanto climáticas como atmosféricas y con un índice de interferencias de ionización atmosférica bajo.

10. GEORREFERENCIACION POST-PROCESO

SOPORTE JURIDICO

Artículo 1º. Adóptese como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, también denominado: MAGNA-SIRGAS.

International Terrestrial ReferenceFrameITRF94, época 2017.1936 y referencia magna (ITRF2014, EPOCA 2017-02-15 (2017.1936), ELIPSOIDE GR80) para los puntos de la red Magna Sirgas.

Elipsoide: Geodetic Reference System1980: GRS80 (Moritz, 1980, 1992)

Proyección cartográfica Gauss –Krueger, modificada a la latitud del Observatorio Astronómico de Bogotá

Parágrafo 2º. El modelo de geoide asociado al datum MAGNA-SIRGAS será el producto denominado: GEOCOL 2008 (Colombia Geoid 2008, denominado así para el software implementado), que se adopta oficialmente por esta Resolución.

Parágrafo 3º. Mientras no se disponga técnica y oficialmente la actualización del Sistema de Referencia Vertical para Colombia se seguirá empleando el que tiene origen en el mareógrafo de Buenaventura.

Efemérides (Adjuntas)

Las efemérides utilizadas para el cálculo: Efemérides Precisas (IGS) y Coordenadas semanales de las estaciones RED MAGNA ECO ajustadas al mismo marco de referencia utilizado por el IGAC.

Descarga de archivos Rinex (cálculo de la base)

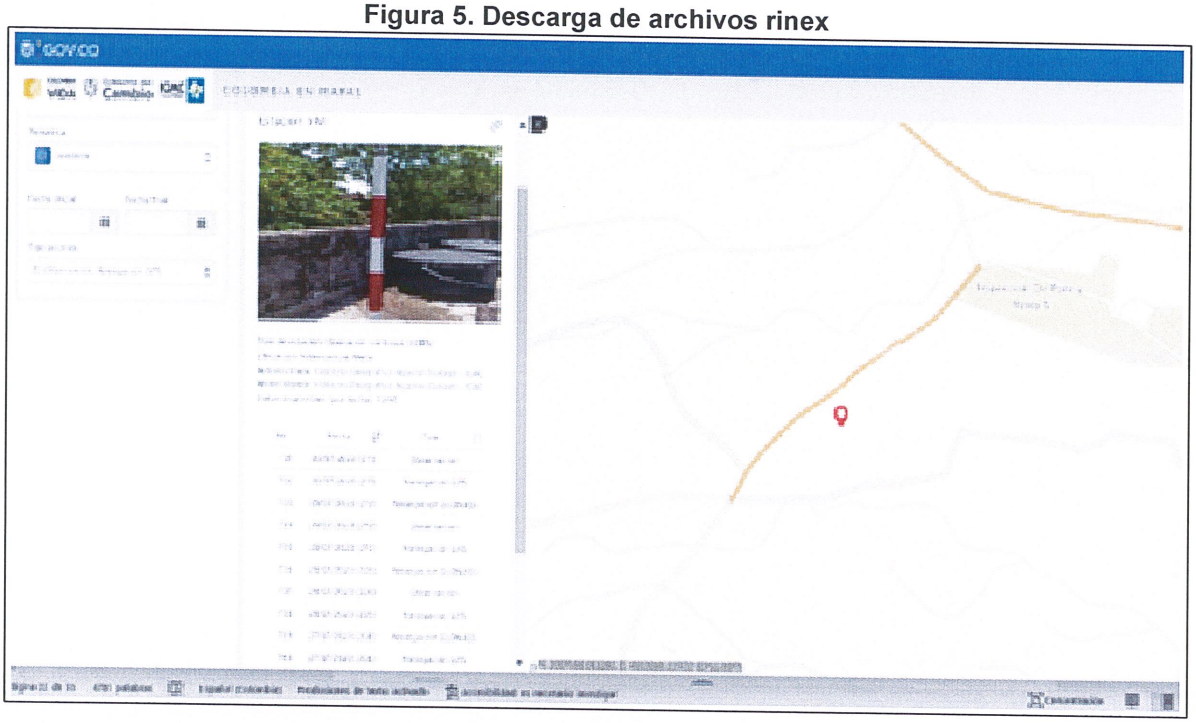
Archivos oficiales publicados en la página oficial del IGAC para la Estación VIVI.

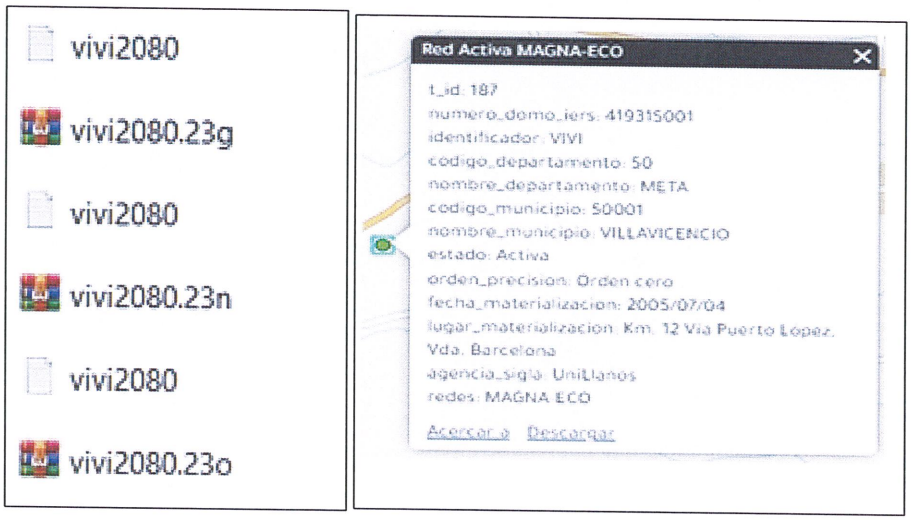
Introducción Archivo Rinex Base – Móvil

Se integra a el software de post procesamiento Trimble Business Center.

ARCHIVOS RINEX ANTENA IGAC

Figura 5. Descarga de archivos rinex



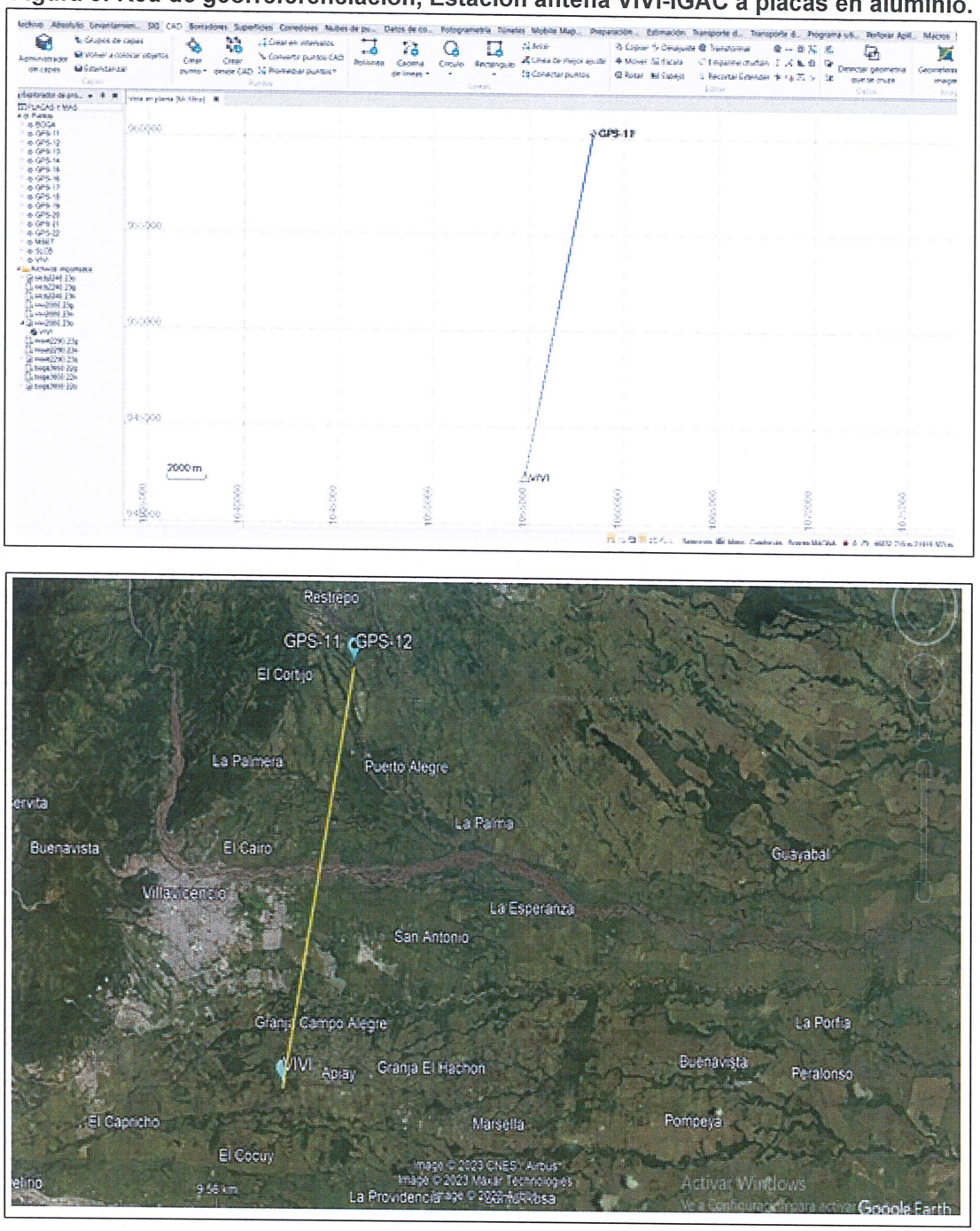


Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: https://www.colombiaenmapas.gov.co/#

*Nota: La antena estación VIVI-IGAC, publica datos Rinex en página oficial del IGAC de dicha estación 4 días después de la fecha de la georreferenciación, por tal motivo se realiza el post-proceso con dicho punto de control que se encuentra enlazada al sistema Magna Eco de todas las estaciones del país Colombia.

PROCESAMIENTO DE LINEA BASE

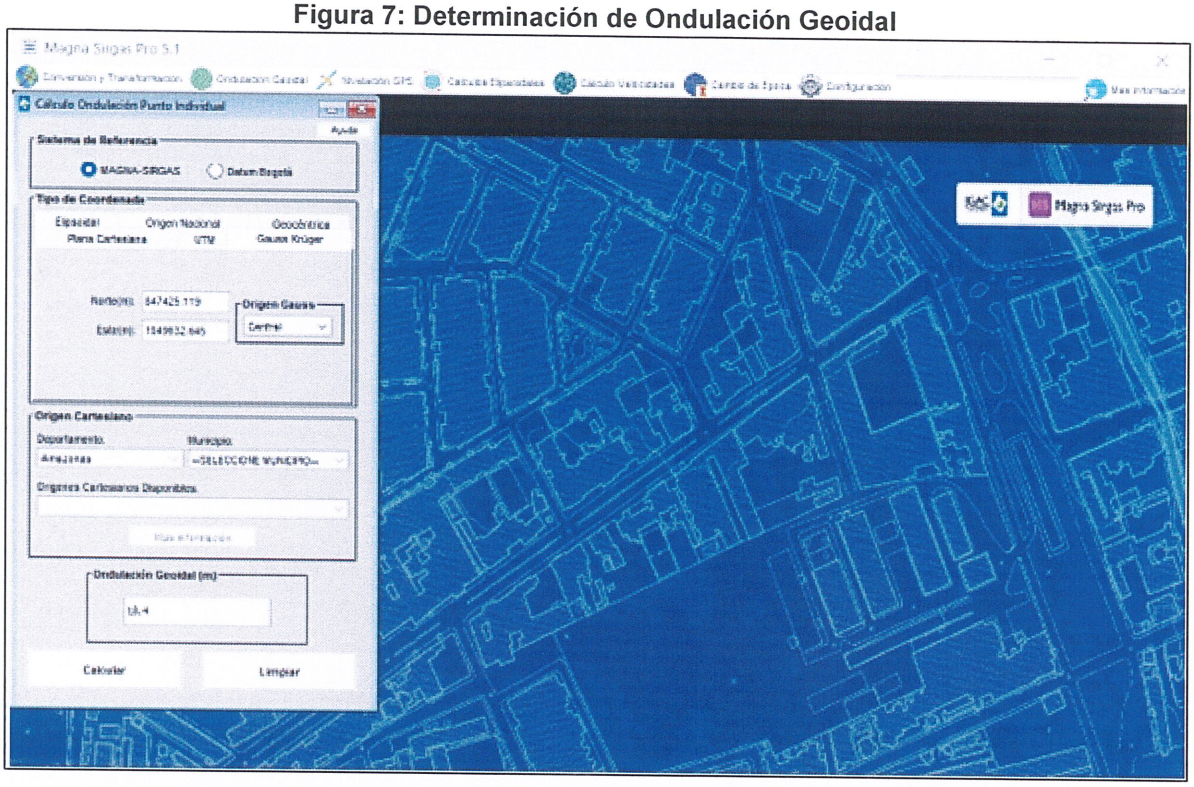
Figura 6: Red de georreferenciación, Estación antena VIVI-IGAC a placas en aluminio.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Trimble Bussines Center y Google Earth.

VERIFICACIÓN ONDULACIÓN POR SOFTWARE IGAC E INFORME DE POST-PROCESAMIENTO LINEA BASE.

Figura 7: Determinación de Ondulación Geoidal



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Magna Sirgas Pro 5.1.

Verificación de la ondulación Geoidal que presenta el software GIS, frente a la que se calcula por medio del software MAGNA SIRGAS PRO-5.1 del IGAC, lo que presenta como resultado una solución satisfactoria.

Informe de procesamiento de líneas base

Detalles de la sesión

VIVI	2:39:44 p. m.	- 5:15:35 p. m.	(B3)

Observación de líneas base:	GPS-11		
Procesada:	05/08/2023 08:17:41 a.m.		
Tipo de solución:	Fijo		
Frecuencia de uso:	Múltiples frecuencias		
Precisión horizontal:	0.004 m		
Precisión vertical:	0.007 m		
RMS:	0.019 m		
Razón:	2.06		
Efeméride utilizada:	Transmisión		
Modelo de antena:	Calibración de Trimble		
Procesando hora de inicio:	27/07/2023	2:39:44 p. m.	(Local: UTC0hr)
Procesando hora de término:	27/07/2023	5:15:35 p. m.	(Local: UTC0hr)
Procesando duración:	2:35:51		

Componentes del vector (Marca a Marca)

De:	VIVI				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	1054801.822 m	Latitud	N4°04'28.76966"	Latitud	N4°04'28.76966"
Valor norte	942344.309 m	Longitud	O73°35'02.33403"	Longitud	O73°35'02.33403"
Elevación	396.993 m	Altura	414.115 m	Altura	414.115 m
A:	GPS-11				
Cuadrícula		Local		Global	

Este	1058378.151 m	Latitud	N4° 14' 13.06337"	Latitud	N4° 14' 13.06337"
Valor norte	960294.903 m	Longitud	O73° 33' 06.00432"	Longitud	O73° 33' 06.00432"
Elevación	437.214 m	Altura	454.982 m	Altura	454.982 m
Vector:					
DEste	-17950.594 m	Acimut Adelante NS	11°16'03"	DX	-6960.403 m
DValor norte	-3576.329 m	Dist. elip	18303.386 m	DY	-1738.185 m
DElevación	-40.221 m	DAltura	-40.867 m	DZ	5497.873 m

Errores estándar

Errores del vector:					
s DEste	0.003 m	s Acimut Adelante NS	0°00'00"	s DX	0.003 m
s DValor norte	0.002 m	s Dist. elip	0.003 m	s DY	0.006 m
s DElevación	0.006 m	s DAltura	0.006 m	s DZ	0.002 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro^2)

	X	Y	Z
X	0.0000105182		
Y	-0.0000085277	0.0000319662	
Z	0.0000005538	-0.0000014569	0.0000051566

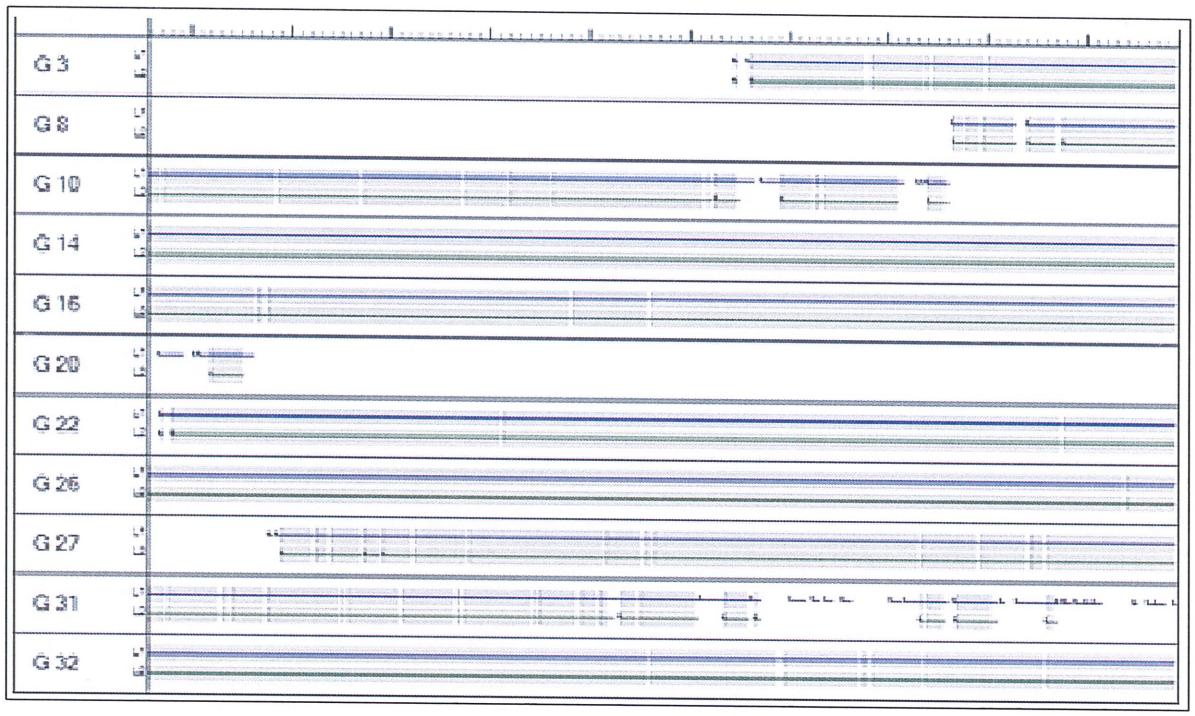
Ocupaciones

	De	A
ID de punto:	VIVI	GPS-11
Archivo de datos:	D:\USUARIO\Documents\Trimble Business Center\Restrepo\VIVI2080.23O	D:\USUARIO\Documents\Trimble Business Center\Restrepo\03900928518.23O
Tipo de receptor:	Rogue	Rogue

AQUADATOS DATOS www.aquadatos.com
edesa ESP

Número serial del receptor:		1230100303
Tipo de antena:	GNSS Choke w/SCIS Dome	ALLYNAV R26 L1/L2
Número de serie de la antena:	5.138354313E9	1230100303
Altura de la antena (Medido):	0.152 m	2.055 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Base del soporte de la antena

Resumen de seguimiento



Procesando estilo

Máscara de elevación: 10.0 grad

Iniciar procesamiento automático: Sí

Iniciar numeración de ID automática: AUTO0001

Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Forzar flotante:	No

Criterios de aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

Informe de procesamiento de líneas base

Detalles de la sesión

VIVI	2:44:40 p. m. - 5:11:35 p. m. (B2)
Observación de líneas base:	GPS-12
Procesada:	05/08/2023 08:17:41 a.m.
Tipo de solución:	Fijo
Frecuencia de uso:	Múltiples frecuencias
Precisión horizontal:	0.004 m
Precisión vertical:	0.007 m
RMS:	0.019 m
Razón:	2.01
Efeméride utilizada:	Transmisión

Modelo de antena:	Calibración de Trimble		
Procesando hora de inicio:	27/07/2023	2:44:40 p. m.	(Local: UTC0hr)
Procesando hora de término:	27/07/2023	5:11:35 p. m.	(Local: UTC0hr)
Procesando duración:	2:26:55		

Componentes del vector (Marca a Marca)

De:	VIVI				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	1054801.822 m	Latitud	N4°04'28.76966"	Latitud	N4°04'28.76966"
Valor norte	942344.309 m	Longitud	O73°35'02.33403"	Longitud	O73°35'02.33403"
Elevación	396.993 m	Altura	414.115 m	Altura	414.115 m

A:	GPS-12				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	1058341.786 m	Latitud	N4° 14' 12.11984"	Latitud	N4° 14' 12.11984"
Valor norte	960265.895 m	Longitud	O73° 33' 07.18413"	Longitud	O73° 33' 07.18413"
Elevación	436.366 m	Altura	454.137 m	Altura	454.137 m

Vector:					
DEste	-17921.586 m	Acimut Adelante NS	11°10'25"	DX	-6960.403 m
DValor norte	-3539.964 m	Dist. elip	18267.857 m	DY	-1738.185 m
DElevación	-39.373 m	DAltura	-40.022 m	DZ	5497.873 m

Errores estándar

Errores del vector:

s DEste	0.003 m	s Acimut Adelante NS	0°00'00"	s DX	0.003 m
s DValor norte	0.002 m	s Dist. elip	0.003 m	s DY	0.006 m
s DElevación	0.006 m	s DAltura	0.006 m	s DZ	0.002 m

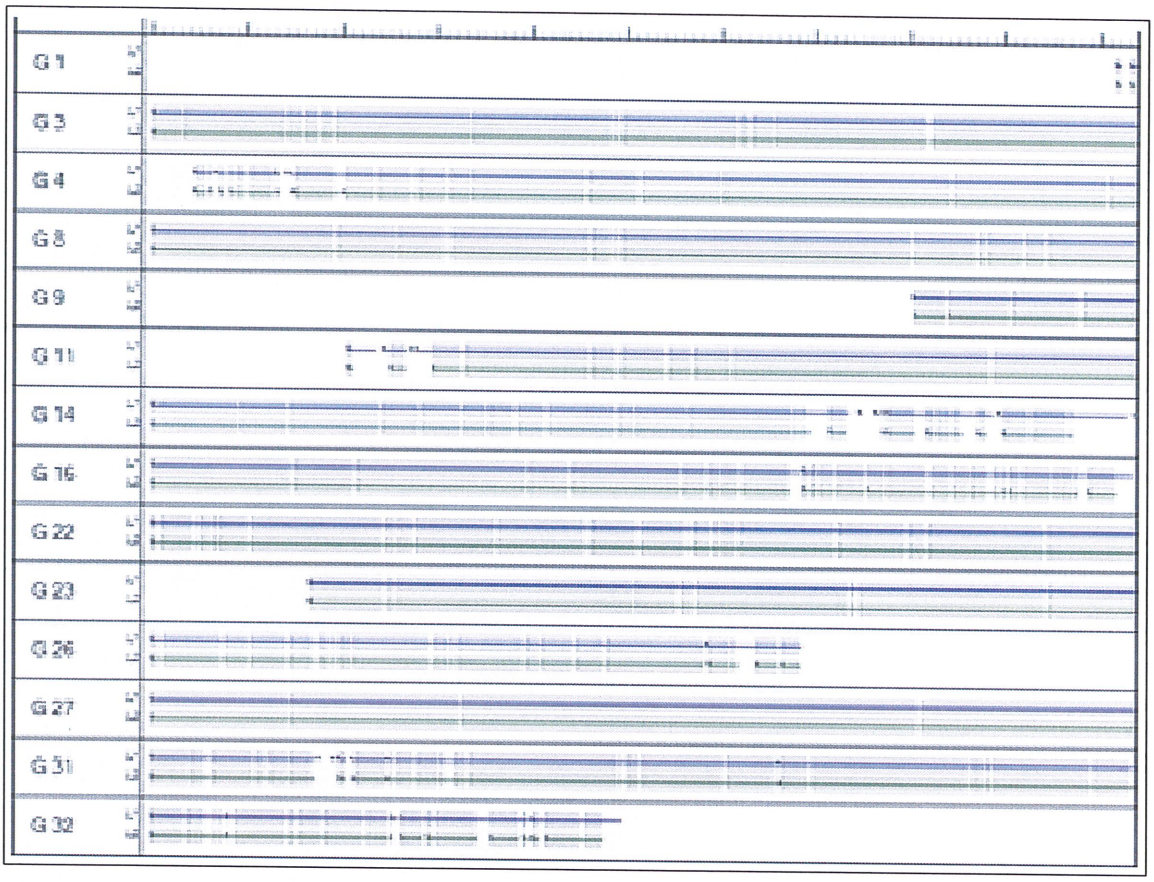
Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0000105182		
Y	-0.0000085277	0.0000319662	
Z	0.0000005538	-0.0000014569	0.0000051566

	De	A
ID de punto:	VIVI	GPS-12
Archivo de datos:	D:\USUARIO\Documents\Trimble Business Center\Restrepo\VIVI2080.23O	D:\USUARIO\Documents\Trimble Business Center\Restrepo\064400001115.23O
Tipo de receptor:	Rogue	Rogue
Número serial del receptor:		1230100390
Tipo de antena:	GNSS Choke w/SCIS Dome	ALLYNAV R26 L1/L2
Número de serie de la antena:	5.138354313E9	1230100390
Altura de la antena (Medido):	0.152 m	2.055 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Base del soporte de la antena

Ocupaciones

Resumen de seguimiento



Procesando estilo

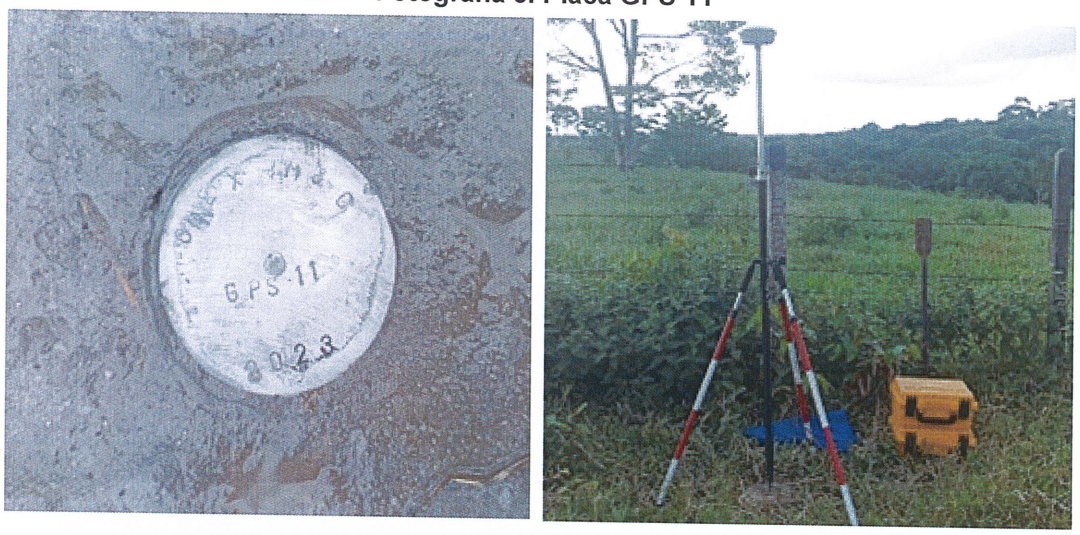
Máscara de elevación:	10.0 grad
Iniciar procesamiento automático:	Sí
Iniciar numeración de ID automática:	AUTO0001
Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Forzar flotante:	No

Criterios de aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

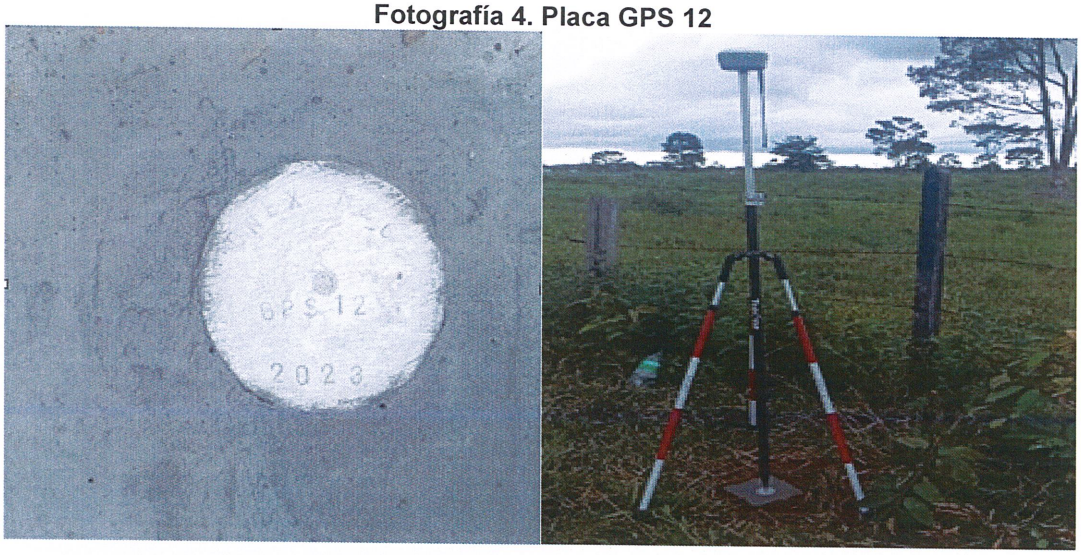
REGISTRO FOTOGRAFICO

Fotografía 3. Placa GPS 11



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 4. Placa GPS 12



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Topografía de detalle, se realiza el levantamiento topográfico planificando una poligonal cerrada, la cual termina compuesta por 18 deltas que incluyen las placas georreferenciadas GPS-11 Y GPS-12 que son los punto de partida para ejecutar todos los trabajos topográficos los cuales incluyen corredores, áreas básicas, pasos elevados, batimetría, la planta de tratamiento (PTAR) teniendo en cuenta todas las características físicas de la superficie, así como cercas, alcantarillas y demás elementos artificiales presentes en la zona. Apoyados con la estación total, comisión topográfica y gps-gnss, además de lo anterior se tiene como apoyo dentro de los trabajos de topografía, trabajos de fotogrametría con drone apoyado con puntos de control georreferenciados, de la cual se obtiene luego del post-procesamiento en oficina, un modelo tridimensional y con el apoyo de software profesional se obtienen:

- Nube de puntos densa
- Modelo digital del terreno (MDT)
- Modelo de tesela
- Ortofoto y kmz
- Informe de procesamiento de imágenes

BATIMETRIAS ADICIONALES

Como parte de una actualización de la información y con el fin de robustecer la información de campo para generar el diseño de los pasos a nivel sobre las escorrentías superficiales presentes en la zona se realizan dos batimetrías en áreas determinadas por el diseñador

para capturar dicha información con el fin de obtener el perfil longitudinal de los cauces y las secciones transversales cada 5m de acuerdo con los requerimientos del ingeniero diseñador, para lograr lo fines antes mencionados se ingresó con la comisión topográfica a la zona para realizar el levantamiento topográficos con equipos convencionales (Estación Total), datando los puntos del cauce y cuenca anexa a la escorrentía, puntos de terreno natural, fondos, bordes de caño y otros, el mismo procedimiento se realiza en las dos escorrentías superficiales denominadas CAÑO 1 y CAÑO 2, lo cuales quedan debidamente mencionados en los plano de diseño y planos para imprimir.

ESTACADO LINEA RED DE DESCOLE

Se realizó el estado en campo del eje de la red de descole desde el pozo PZ-42 al PZ-52, dejando las estacas de la línea desde el PZ-42 al PZ-46 a 1.50m desplazado hacia la cerca ya que las mismas están sobre el eje del carreteable actual, para evitar la interrupción del paso vehicular o la perdida de las estacas, las que quedaron identificadas con color rojo y a distancias entre los 2om, a partir del PZ-46 al PZ-52 las estacas están por el eje pero entre las misma se incluyen una estacas de color azul que son los pedestales de los pasos elevados separadas según plano suministrado por el diseñador, las estacas de color rojo que hacen referencia al eje de la red están separadas entre 10m y 5m, este tramo de estacado es de 800 m y 200 m más de estado finalizando el trazado de la red a descole sobre el rio Upin

Terminada las actividades de campo se inicia la fase de postproceso de información georreferenciada de donde se obtiene las coordenadas geo-localizadas y posicionadas dentro del marco de referencia nacional Magna-Sirgas zona Bogotá, las coordenadas obtenidas pertenecen a las placas materializadas en campo en aluminio y concreto, con dicha información se procede a realizar los ajustes de poligonal para obtener el producto final de coordenadas ajustadas prosiguiendo a generar las curvas de nivel, perfiles y planos que se requieren como producto final.

Terminada las actividades de campo se inicia la fase de post-proceso de información georreferenciada de donde se obtiene las coordenadas geolocalizadas y posicionadas dentro del marco de referencia nacional Magna-Sirgas zona Bogotá, las coordenadas obtenidas pertenecen a las placas materializadas en campo en aluminio y concreto, con dicha información se procede a realizar los ajustes de poligonal para obtener el producto final de coordenadas ajustadas prosiguiendo a generar las curvas de nivel, perfiles y planos que se requieren como producto final.

CALCULO Y AJUSTE DE LA POLIGONAL

Tabla 2. Calculo y ajuste de poligonal.

REPORTE AJUSTE DE POLIGONAL

Error angular = 0-00-00
Angular error/set = 0-00-00 Menor que
Error de norte : 0.0123
Abscisa de error : -0.0015
Error absoluto: 0.0124
Orientación de error: N 07-03-41 W
Perímetro : 3080.2060
Precisión : 1 en 248948.8968
Número de lados : 18
Área : 470236.1 metros cuadrados, 47.0236 hectáreas
Cierre de otros puntos de poligonal -----
Se debe prestar atención a las separaciones máximas-mínimas

Punto	Distancia de separación
1	0.0124
2	0.0124
3	0.0124
4	0.0124
5	0.0124
6	0.0124
7	0.0124
8	0.0124
9	0.0124
10	0.0124
11	0.0124
12	0.0124
13	0.0124
14	0.0124
15	0.0124
16	0.0124
17	0.0123
18	0.0124
1	0.0124

Posible error de distancia en conjunto de líneas : 2 - 3
Posible error de distancia en conjunto de líneas : 14 - 15
El error angular (si lo hay) es más probable en el punto 17

CÁLCULO DE MÍNIMOS CUADRADOS DE - POLIGONAL RESTREPO TOPOGRAFÍA

Proyecto: RESTREPO

Archivo de entrada: C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\TOPOGRAFIA RESTREPO FINAL.DWG

N.º total de puntos desconocidos: 17
N.º total de puntos : 18
N.º total de observaciones : 36
Grados de libertad : 2
Nivel de confianza : 95%
Número de iteraciones : 2
Valor de Chi cuadrado : 0.18072
Prueba de bondad de ajuste : correcto en el nivel 5%

Desviación estándar de peso unitario: 0.30060

****

OBSERVACIONES

****

Tipo	Pto1	Pto2	Pto3	Medido	DesvEst.	Ajustado	Resid.
DIST	18	1		46.5240	0.005	46.5239	-0.0001
AZ	18	1		231-24-33.4000	10.000	231-24-33.7144	0.31
DIST	2	3		104.3850	0.005	104.3854	0.0004
AZ	2	3		349-57-30.0000	10.000	349-57-29.8985	-0.10
DIST	1	2		74.3000	0.005	74.3004	0.0004
AZ	1	2		341-29-27.3000	10.000	341-29-27.3069	0.01
DIST	4	5		253.6560	0.005	253.6563	0.0003
AZ	4	5		307-33-26.8000	10.000	307-33-27.8431	1.04
DIST	6	7		218.9800	0.005	218.9803	0.0003
AZ	6	7		306-37-44.8000	10.000	306-37-45.7215	0.92
DIST	5	6		127.2290	0.005	127.2292	0.0002
AZ	5	6		30-15-08.8000	10.000	30-15-08.1162	-0.68
DIST	3	4		163.8960	0.005	163.8964	0.0004
AZ	3	4		326-14-42.3000	10.000	326-14-42.6262	0.33
DIST	8	9		167.1100	0.005	167.1103	0.0003
Tipo	Pto1	Pto2	Pto3	Medido	DesvEst.	Ajustado	Resid.
AZ	8	9		31-24-17.5000	10.000	31-24-16.5857	-0.91
DIST	10	11		116.9040	0.005	116.9043	0.0003
AZ	10	11		8-40-52.7000	10.000	8-40-52.3235	-0.38
DIST	9	10		95.0910	0.005	95.0912	0.0002
AZ	9	10		44-21-02.9000	10.000	44-21-02.2923	-0.61
DIST	12	13		350.5020	0.005	350.5017	-0.0003
AZ	12	13		120-12-50.6000	10.000	120-12-48.9041	-1.70
DIST	14	15		133.4780	0.005	133.4776	-0.0004

AQUADATOS DATOS www.aquadatos.com
edesa S.A. E.S.P.

AZ	14	15	171-33-58.6000	10.000	171-33-58.7566	0.16
DIST	13	14	541.6940	0.006	541.6935	-0.0005
AZ	13	14	163-56-18.1000	10.000	163-56-18.2171	0.12
DIST	17	18	273.0300	0.005	273.0298	-0.0002
AZ	17	18	229-47-52.0000	10.000	229-47-53.8246	1.82
DIST	16	17	78.8170	0.005	78.8166	-0.0004
AZ	16	17	159-52-50.4000	10.000	159-52-50.3767	-0.02
DIST	15	16	58.0770	0.005	58.0766	-0.0004
AZ	15	16	181-54-38.9000	10.000	181-54-39.0414	0.14
DIST	11	12	127.7180	0.005	127.7180	-0.0000
AZ	11	12	77-23-56.1000	10.000	77-23-55.1804	-0.92
DIST	7	8	148.8150	0.005	148.8153	0.0003
AZ	7	8	316-16-02.4000	10.000	316-16-02.8709	0.47

****

COORDENADAS AJUSTADAS

****

Las desviaciones estándar están en nivel de confianza 95%

Punto	Ordenada	Abscisa	DesvEstOrdenada	DesvEstAbscisa
2	960336.3521	1058318.1990	0.0089075782	0.0069288013
3	960439.1384	1058299.9978	0.0125692402	0.0114843033
4	960575.4055	1058208.9304	0.0164096701	0.0170939200
5	960730.0244	1058007.8470	0.0229562777	0.0221672328

Punto	Ordenada	Abscisa	DesvEstOrdenada	DesvEstAbscisa
6	960839.9271	1058071.9461	0.0241460096	0.0241028588
7	960970.5787	1057896.2119	0.0266980770	0.0265069802
8	961078.1089	1057793.3369	0.0275241085	0.0279494531
9	961220.7390	1057880.4144	0.0280912346	0.0297802840
10	961288.7363	1057946.8876	0.0283563044	0.0303905610
11	961404.3013	1057964.5328	0.0285474012	0.0311487840
12	961432.1650	1058089.1742	0.0286706895	0.0316727591
13	961255.7839	1058392.0622	0.0262234172	0.0326405721
14	960735.2355	1058541.9330	0.0223028499	0.0216740796
15	960603.2013	1058561.5094	0.0211809265	0.0191158478
16	960545.1569	1058559.5729	0.0199233861	0.0185548861
17	960471.1498	1058586.6839	0.0185918726	0.0174452916
18	960294.9143	1058378.1501	0.0065897586	0.0076377089

****

ERROR DE ANÁLISIS DE MÍNIMOS CUADRADOS 2D

****

Los semiejes se encuentran en nivel confidencial 95%

AQUADATOS www.aquadatos.com
edesa SA ESP

Punto	Semieje mayor	Semieje menor	Acimut de eje NE
2	0.0091171683	0.0066452383	161-41-55
3	0.0126863640	0.0113548506	162-29-57
4	0.0181233772	0.0152630891	51-58-04
5	0.0266364329	0.0175809087	42-26-36
6	0.0276720545	0.0199665370	44-50-05
7	0.0310193313	0.0212980504	44-25-27
8	0.0322028988	0.0223953161	46-16-13
9	0.0329056419	0.0243555997	50-45-18
10	0.0333618086	0.0247871087	51-56-06
11	0.0338734549	0.0252494398	53-50-34
12	0.0342433198	0.0255391672	55-11-09
13	0.0343357860	0.0239549128	64-18-09
14	0.0242261470	0.0194980415	138-51-20

Punto	Semieje mayor	Semieje menor	Acimut de eje NE
15	0.0233631291	0.0163665192	143-42-07
16	0.0227836742	0.0149055531	140-06-25
17	0.0218590121	0.0131302018	138-53-18
18	0.0091849769	0.0041671439	51-26-34

****

Detección/análisis de errores

****

Pruebas de fiabilidad

Tipo	Pto1	Pto2	Pto3	Ajustado	Resid.	Redun.	Estimación	Marg.	Ext.
DIST	18	1		46.524	-0.000	0.017	0.008	P	P
AZ	18	1		231-24-33.7144	0.314	0.006	-48.519	P	P
DIST	2	3		104.385	0.000	0.030	-0.012	P	P
AZ	2	3		349-57-29.8985	-0.102	0.019	5.426	P	P
DIST	1	2		74.300	0.000	0.032	-0.012	P	P
AZ	1	2		341-29-27.3069	0.007	0.009	-0.779	P	P
DIST	4	5		253.656	0.000	0.032	-0.010	P	P
AZ	4	5		307-33-27.8431	1.043	0.113	-9.270	P	P
DIST	6	7		218.980	0.000	0.031	-0.010	P	P
AZ	6	7		306-37-45.7215	0.921	0.085	-10.882	P	P
DIST	5	6		127.229	0.000	0.020	-0.012	P	P
AZ	5	6		30-15-08.1162	-0.684	0.043	15.845	P	P
DIST	3	4		163.896	0.000	0.033	-0.011	P	P
AZ	3	4		326-14-42.6262	0.326	0.041	-7.866	P	P
DIST	8	9		167.110	0.000	0.021	-0.012	P	P

AZ	8	9	31-24-16.5857	-0.914	0.075	12.164	P	P
DIST	10	11	116.904	0.000	0.026	-0.013	P	P
AZ	10	11	8-40-52.3235	-0.377	0.029	12.949	P	P
DIST	9	10	95.091	0.000	0.017	-0.010	P	P
AZ	9	10	44-21-02.2923	-0.608	0.026	23.010	P	P
DIST	12	13	350.502	-0.000	0.032	0.010	P	P
AZ	12	13	120-12-48.9041	-1.696	0.233	7.275	P	P

Pruebas de fiabilidad

Tipo	Pto1	Pto2	Pto3	Ajustado	Resid.	Redun.	Estimación	Marg.	Ext.
DIST	14	15		133.478	-0.000	0.030	0.012	P	P
AZ	14	15		171-33-58.7566	0.157	0.031	-5.037	P	P
DIST	13	14		541.694	-0.000	0.041	0.012	P	P
AZ	13	14		163-56-18.2171	0.117	0.478	-0.245	P	P
DIST	17	18		273.030	-0.000	0.018	0.008	P	P
AZ	17	18		229-47-53.8246	1.825	0.222	-8.211	P	P
DIST	16	17		78.817	-0.000	0.032	0.012	P	P
AZ	16	17		159-52-50.3767	-0.023	0.010	2.367	P	P
DIST	15	16		58.077	-0.000	0.028	0.013	P	P
AZ	15	16		181-54-39.0414	0.141	0.007	-21.376	P	P
DIST	11	12		127.718	-0.000	0.018	0.002	P	P
AZ	11	12		77-23-55.1804	-0.920	0.047	19.532	P	P
DIST	7	8		148.815	0.000	0.033	-0.011	P	P
AZ	7	8		316-16-02.8709	0.471	0.036	-13.141	P	P

La redundancia es la contribución de la observación al grado de libertad.
(De 0 a 1 siendo 1 el mejor valor)
Estimación se utiliza para estimar el error que haya podido producir un gran valor residual.
MARG es una prueba de fiabilidad para un único error (error de tipo II).
Ext es una prueba externa de fiabilidad para una observación
P = PASE ERROR = ERROR

Archivo de entrada de mínimos cuadrados
Generado por Survey

	Punto	Ordenada	Abscisa	Elevación
NE	1	960265.895000	1058341.786000	ajustada en archivo independiente
?NE	2	960336.351709	1058318.199094	ajustada en archivo independiente
?NE	3	960439.137660	1058299.998091	ajustada en archivo independiente
?NE	4	960575.404385	1058208.930652	ajustada en archivo independiente
?NE	5	960730.022087	1058007.846757	ajustada en archivo independiente
?NE	6	960839.924292	1058071.946084	ajustada en archivo independiente
?NE	7	960970.574886	1057896.211447	ajustada en archivo independiente
?NE	8	961078.104606	1057793.336457	ajustada en archivo independiente
?NE	9	961220.734097	1057880.414471	ajustada en archivo independiente

?NE	10	961288.731118	1057946.887800	ajustada en archivo independiente
?NE	11	961404.295770	1057964.533089	ajustada en archivo independiente
?NE	12	961432.158964	1058089.174695	ajustada en archivo independiente
?NE	13	961255.775085	1058392.061439	ajustada en archivo independiente
?NE	14	960735.226358	1058541.932760	ajustada en archivo independiente
?NE	15	960603.191770	1058561.509377	ajustada en archivo independiente
?NE	16	960545.147064	1058559.572871	ajustada en archivo independiente
?NE	17	960471.139615	1058586.684068	ajustada en archivo independiente
?NE	18	960294.902204	1058378.151682	ajustada en archivo independiente

	De Punto	En Punto	A Punto	Ángulo	Ángulo Error norm	Distancia	Distancia Error norm
D		18	1			46.5240	0.0050
	AZ		18	1	231.24334		0.00100
D		2	3			104.3850	0.0050
	AZ		2	3	349.57300		0.00100
D		1	2			74.3000	0.0050
	AZ		1	2	341.29273		0.00100
D		4	5			253.6560	0.0052
	AZ		4	5	307.33268		0.00100
D		6	7			218.9800	0.0051
	AZ		6	7	306.37448		0.00100
D		5	6			127.2290	0.0050
	AZ		5	6	30.15088		0.00100
D		3	4			163.8960	0.0051

	De Punto	En Punto	A Punto	Ángulo	Ángulo Error norm	Distancia	Distancia Error norm
	AZ		3	4	326.14423		0.00100
D		8	9			167.1100	0.0051
	AZ		8	9	31.24175		0.00100
D		10	11			116.9040	0.0050
	AZ		10	11	8.40527		0.00100
D		9	10			95.0910	0.0050
	AZ		9	10	44.21029		0.00100
D		12	13			350.5020	0.0053
	AZ		12	13	120.12506		0.00100
D		14	15			133.4780	0.0050
	AZ		14	15	171.33586		0.00100
D		13	14			541.6940	0.0057
	AZ		13	14	163.56181		0.00100
D		17	18			273.0300	0.0052
	AZ		17	18	229.47520		0.00100
D		16	17			78.8170	0.0050
	AZ		16	17	159.52504		0.00100
D		15	16			58.0770	0.0050

	AZ		15	16	181.54389		0.00100	
D		11	12			127.7180		0.0050
	AZ		11	12	77.23561		0.00100	
D		7	8			148.8150		0.0051
	AZ		7	8	316.16024		0.00100	

Las reglas de este archivo de entrada son las siguientes:
- Todas las observaciones deben tener una referencia conocida o desconocida (por determinar) puntos.
- Los errores angulares están en DMS.
- Los ángulos (A) están en DMS.
- Los errores de distancia están en METERS.
- Las distancias (D) están en METERS.
- Los errores de acimut están en DMS.
- Los acimutes (AZ) están en DMS.
- Las coordenadas están en METERS.
- Una exclamación (en la primera columna) omite todo el texto de la línea.

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Figura 8. Errores de la poligonal.

9.2.2. ERRORES DE LA POLIGONAL

- Error Angular Máximo Permisible

$$Error\ angular\ máximo = Precisión\ angular\ del\ equipo * \sqrt{N^{a}\ de\ Vértices}$$

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Resolución 643/2018 No 9.2.2

Tomamos como base la resolución para aplicarlo en el cálculo de la poligonal del Levantamiento de Restrepo.

Error angular máximo TOPCON ES 105 = 1”

No. De vértices 18

Error angular máximo= 1”√20 vértices = 4.24” equivalente a 4”

Error cometido. 0°00´04.24´´

Figura 9. Precisión de la poligonal.

9.2.3. PRECISIÓN DE LA POLIGONAL

La precisión de las poligonales cerradas se determina a partir del área el predio, como lo indica la siguiente tabla:

ÁREA	PRECISIÓN
Menor a 1.000 m²	1:20.000
1.000 m² y menor a 1 Ha	1:15.000
1 Ha y menor a 10 Ha	1:10.000
Mayor o igual a 10 Ha	1:5.000

TABLA 2. PRECISIÓN DE LAS POLIGONALES CERRADAS.

La precisión relativa de una poligonal se expresa como la fracción

$$Precisión\ \ Relativa = \frac{(e.c.l.)}{(Longitud\ \ de\ \ Poligonal)}$$

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Teniendo en cuenta que el área del levantamiento en el presente proyecto se encuentra en el rango mayor o igual a 10 Ha dándonos un margen de precisión de 1:5.000.

Precisión Relativa = (longitud de la poligonal) / (e.c.l)

ERROR DE CIERRE LINEAL.

El error de cierre lineal de una poligonal cerrada corresponde al cálculo del error de las proyecciones en el eje X, Y.

$e.c.l. = \sum ((e.c.p.X)^2 + (e.c.p.Y)^2)$

Donde:

e.c.l = Error de Cierre Lineal

e.c.p = Error de cierre en proyección.

Precisión Relativa= (0.0373) / (2722.8267) = 0.00001369 equivalente a 1:72939

Procesada la información de campo, se obtiene productos de posicionamiento, set de coordenadas para cálculo de poligonal y cálculo de radiaciones de detalle.

- Cuadro de coordenadas.
- Planos topográficos a escala en formato *.DWG. Se adjunta según anexos.

11. ESPECIFICACIONES DE CALCULO Y PROCEDIMIENTO ESTATICO DIFERENCIAL GPS

La configuración básica para las soluciones de precisión en el cálculo de vectores se relaciona a continuación:

Ángulo mínimo de máscara de elevación:	10° sobre el horizonte.
Componente geométrico de dilución de precisión:	PDOP<4
Mínimo de satélites visibles a asegurar:	6
Recolectar datos para tres dimensiones.	
Tiempo mínimo de recolección de datos:	350 minutos.
Épocas de captura Estación Permanente:	15seg.
Épocas de captura receptores campo:	05seg.
Efemérides precisas rápidas 48 horas.	IGS
Modelo Ionosférico	SI
Longitud máxima para resolver ambigüedades.	141 Km.

Base de referencia:

VIVI IGAC Villavicencio Universidad de los Llanos. BOGA IGAC Bogotá.

El elipsoide asociado al ITRS 2014 y, por tanto, a MAGNA-SIRGAS equivale al WGS84 (GRS80) y sus principales constantes son:

Elipsoide Word Geodetic System 1984 Datum WGS84	
a	6,378,137.000 m.
1/f	298,25722210
b	6,356,752,31414 m.
e^2	0,00669438002290
Unidad	Metro.

www.aquadatos.com

CÁLCULO Y DETERMINACIÓN DE COORDENADAS.

La ocupación de los dos vértices posicionados en julio 27 de 2023 se realizó por redes de triángulos formado por vectores, con tiempos en común. Para garantiza precisiones geodésicas.

Los vértices del proyecto para el diseño de la Red de Aguas Residuales y PTAR del Municipio de Restrepo fueron determinados con receptores GNSS, la longitud de estos vectores está definidos por los tiempos mínimos de rastreo para obtener soluciones de ambigüedades, en los cálculos estáticos diferenciales GNSS/GPS, para el post-proceso se utilizó efemérides precisas rápidas publicadas 48 horas después de realizadas las observaciones.

En la determinación de los tiempos mínimos de rastreo se utilizaron aplicaron las directrices emitidas por el IGAC en la resolución 643 de 2018 casos puntuales.

"Se debe tener en cuenta el tiempo de rastreo, que depende de la distancia existente entre la estación de la red MAGNA-ECO o bien de la red pasiva del IGAC y el punto topográfico base a posicionar así"

T=65min+[(3min x (d-10)]

Dónde: t= tiempo de rastreo.

d=distancia en kilómetros.

"Deben evitarse los rastreos con distancias mayores a ochenta (80) km entre el punto geodésico y el punto topográfico base. En caso de presentarse necesariamente esta condición, pueden trasladarse coordenadas o ampliar el tiempo de rastreo, hasta cumplir con la especificación".

Para la determinación de los puntos topográficos GPS se calcularon los tiempos desde las estaciones permanentes de VIVI. Para realizar mínimo los resultados que satisfacen la precisión del proyecto.

VIVI, longitud de vector 18.303 kilómetros t= 1h 30m.

- Realizándose los cálculos de post procesamiento con las Estaciones VIVI y
- Para los vectores entre la estación permanente VIVI cumple el tiempo mínimo de rastreo a los vértices GPS-11 y GPS-12.
- Para la materialización se eligieron los sitios sin interferencia y se ubicaron en campo abierto con una máscara de elevación 100% sin obstáculos en el horizonte. Adquisición de datos con receptores multifrecuencia. Una vez con los resultados satisfactorios en precisión se dan como datos validos de referencia topográfica.
- Las coordenadas para la Estación Permanente VIVI, se consultó la solución determinada por SIRGAS.

REGISTRO FOTOGRAFICO TRABAJO DE CAMPO

Fotografía 5. Levantamiento del corredor con estación Topcon ES 105.



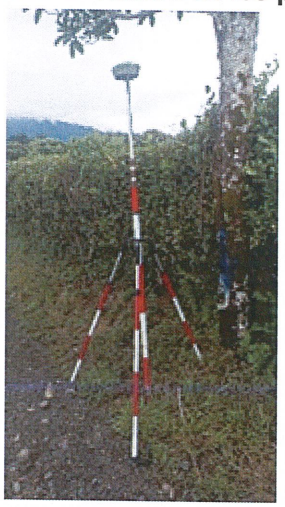
Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 6. Vuelo con drone del rio Upin.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 7. Georreferenciación de los puntos de control.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 8. levantamiento del corredor con estación Topcon ES 105.



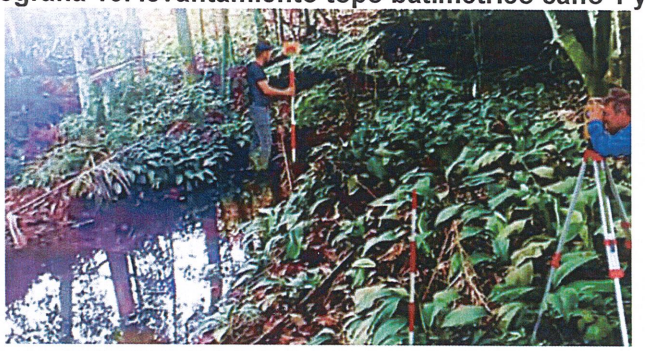
Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 9. levantamiento topo batimétrico caño 1 y 2.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 10. levantamiento topo batimétrico caño 1 y 2.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

Fotografía 11. Replanteo estacado de línea red descole.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.

12. PRODUCTOS POR ENTREGAR

- Informe de actividades realizadas GNSS/GPS y Topografía de Detalle Levantamiento Topográfico en Word y en archivo magnético en la carpeta: 1. Informe General.

- DATOS GNSS/GPS EN FORMATO RINEX. Datos de navegación y datos observados, se anexan en formato digital. Los archivos rinex (Receiver INdependent EXchange) y raw (archivo crudo) son archivos para post - procesamiento en software específico GNSS. Se incluyen en este informe como anexo en formato digital (Carpeta digital No. 2).

- Archivo digital Registro Fotográfico. Carpeta digital: 2. Registro Fotográfico.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Actuando según "Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS" y a la norma técnica colombiana, y la resolución del IGAC se elabora la georreferenciación y la topografía de detalla para los trabajos de topografía en el sector sur-occidental a las afueras del casco urbano, justamente en zona rural, iniciando con el catastro de la res sanitaria existente que proviene del condominio campestre hacienda la pradera, y recorriendo los posibles corredores para la línea de descole para el diseño de la nueva red y punto de descarga. Toda la información obtenida son datos referidos al origen de coordenadas planas cartesianas para el municipio de RESTREPO – META

RECOMENDACIONES

Se hace necesario cuidar, conservar y hacer mantenimiento a los vértices de cada subproyecto para ser utilizado en las fases siguientes de implantación de proyecto. En la construcción de obras de saneamiento básico en Acueducto y Alcantarillado residual, aguas lluvias.

14. ANEXOS

Figura 10. Certificado de calibración estación topcon es- 105



No. 33132

EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

CERTIFICADO

Equipo: Estación Total Electrónica **Marca:** Topcon
Modelo: ES-105 **Número de Serie:** G28114
Cliente: CARLOS HERNAN MORA VEGA
Fecha de expedición: 11 de abril de 2023
Recomendamos ajustar: 11 de octubre de 2023
¿Equipo nuevo? S ✓ No

1. El [illegible] Equipos Topográficos S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de equipo verificado.
2. El cliente es responsable del transporte del equipo y uso de este certificado.
3. Los resultados del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Equipo Utilizado:

Sistema de Calibración Geo-Master CCS 3A S/N: 0010 , Certificado el 01-12/2022

Patrones Utilizados:

Estación Total Sokkia CX-101 S.N: GP1430, Calibrado el 11-08-2022.
Nivel Automático Sokkia B20 S/N: QT6378, Calibrado el 11-08-2022.

Elaboró: Aprobó:

Técnico Jefe de servicio técnico

Compra, Venta, Alquiler, Reparación, Mantenimiento y Ajuste de Equipos Topográficos

BB Equipos Topográficos S.A.S. - Cra. 19 B No. 83 - 63 Oficina 401, Bogotá D.C. - PBX: 893 2626
FAX: 552 2170 - servicioteccnico@bbequipostopograficos.com - www.bbequipostopograficos.com

TOPCON SOKKIA Trimble. Nikon EPICTEK McCloskey TORPEDO TMI ROCKETER

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: B.B. Equipos topográficos.

Figura 11. Certificado de calibración hi target ht-32



NIT. 79.648.236-0
CALLE 71B # 87 - 13. BOGOTÁ – COLOMBIA. TEL 301 3683216
www.topgeoequipos.com

TopGeo Equipos

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. 2K1280

PROPIETARIO:	CARLOS HERNAN MORA VEGA		
INSTRUMENTO	Nivel Automático	**MARCA:**	HI TARGET
MODELO	HT-32	**SERIAL:**	338110085
IDENTIFICACION CLIENTE	**CC/NIT** 86048374		
FECHA DE EXPEDICION	24/JUN/2023		
PROXIMO AJUSTE	24/DIC/2023		
Instrumento nuevo:	SI NO X		

PATRONES UTILIZADOS

Estación total Topcon GTS 252 SN KB1406, Nivel Automático TOPCON AT-B2 WZ6935 Certificado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN FABRICANTE

Desviación estándar doble KM de niv.	1 mm	**Mínima distancia focal**	1 m
Tipo de imagen	Directa	**Relación de Estadia**	100
Aumento	32X	**Rango del Compensador**	+/- 15'
Apertura del Objetivo	38 mm	**Exactitud del Compensador**	0.5"

AJUSTES EFECTUADOS

CODIGOS: 1: correcto 2: falla corregida 3: no corregida 4: no aplica

Limpieza exterior	1	Ajuste de nivel Circular	1
Mantenimiento Interno	1	Ajuste del sistema de enfoque	1
Tornillo de movimiento fino H	1	Ajuste del reticulo	1
Chequeo del teclado	1	Ajuste de mirilla de puntería	1
Ajuste Compensador	2		

CALIBRADO
EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA
WWW.TOPGEOEQUIPOS.COM

Julián A. Gómez V.

Nit. 79.648.236-0.
Tel. 301 3683216
Bogotá D.C. – Colombia
Calle 71B No. 87-13

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Topgeoequipos.

Figura 12. Certificado de vigencia de licencia profesional.

República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 407150/2023

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **WILSON ALEXANDER MORA VEGA** , identificado(a) con cédula de ciudadania **No. 86043702** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-12197** con fecha de expedición del **1 de Octubre de 2008.**

Que el(la) Señor(a) **WILSON ALEXANDER MORA VEGA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-12197** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **6 días del mes de Septiembre de 2023.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Consejo profesional nacional de Topografía.

Figura 13. Licencia Profesional del Consejo Profesional Nacional de Topografía CPNT.



Elaboró: Onex ingeniería y topografía M&C S.A.S.
Fuente: Consejo profesional nacional de Topografía.

Tabla 3. Estructura información digital informe.

N° Carpeta	Contenido
1	INFORME GENERAL
1,1	AQ-148-TOP-RES-V-0
2	ARCHIVOS RINEX
2,1	BASES
2,2	VERTICES POSICIONADOS
2,3	DESCRIPCIONES PUNTOS GPS
3	CALCULOS, AJUSTE PROC. DIF. GPS
3.1	COORDENADAS
3.2	EFEMERIDES
3.3	INFORME DE CALCULO POR VECTOR
3.4	ONDULACION
3.5	SIRGAS
3.6	VEMOS
4	ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS
4,1	Especificaciones Técnicas ESTACIÓN TOTAL
4,2	Especificaciones Técnicas NIVEL PRECISIÓN
4,3	Especificaciones Técnicas GPS
5	REGISTRO FOTOGRAFICO
5,1	PUNTOS DE CONTROL
5,2	LEVANTAMIENTO
6	DATOS CRUDOS ESTACIONES
6,1	POLIGONALES
6,2	DETALLES
7	CALCULO DE AJUSTE DE POLIGONAL
7,1	POLIGONAL
7,2	DETALLES

8	CALCULO DE AJUSTE NIVELACION
9	VERTICES IGAC
10	TP Y CERT VIGENCIA INGENIERO TOPOGRAFO
11	CERTIFICACIONES DE EQUIPOS
11,1	Certificación Estación
11,2	Certificación Nivel
12	PLANOS TOPOGRAFICOS
12,1	AQ-148-PL-RES-AC-TOP-01 (PLANO DE PLANTA EN ACAD 2018)
12,2	EL RESTREPO V-1 (PLANO DE PLANTA EN VERSION CIVIL)
13	PAGOS PARAFISCALES
14	FORMATOS AQUADATOS
	M03-I01-F08 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO COORDENADAS_META-RES
	M03-I01-F10 CODIGO IDENTIFICADOR DE ELEMENTO TOPOGRAFÍA
	M03-I01-F11 HOJA DE CAMPO GNSSP_META-RES
	M03-I01-F13 DESCRIPCION GNSS-GPS_META-RES

15. BIBLIOGRAFIA

- Memorias Técnicas Primera Escuela SIRGAS IGAC 2020.
- División de Geodesia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Guía GPS. 2000.
- División de Geodesia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Guía GPS de Nivelación 2000
- División de Geodesia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Manual de Procedimientos de Exploración y Materialización de Vértices Geodésicos 2000.

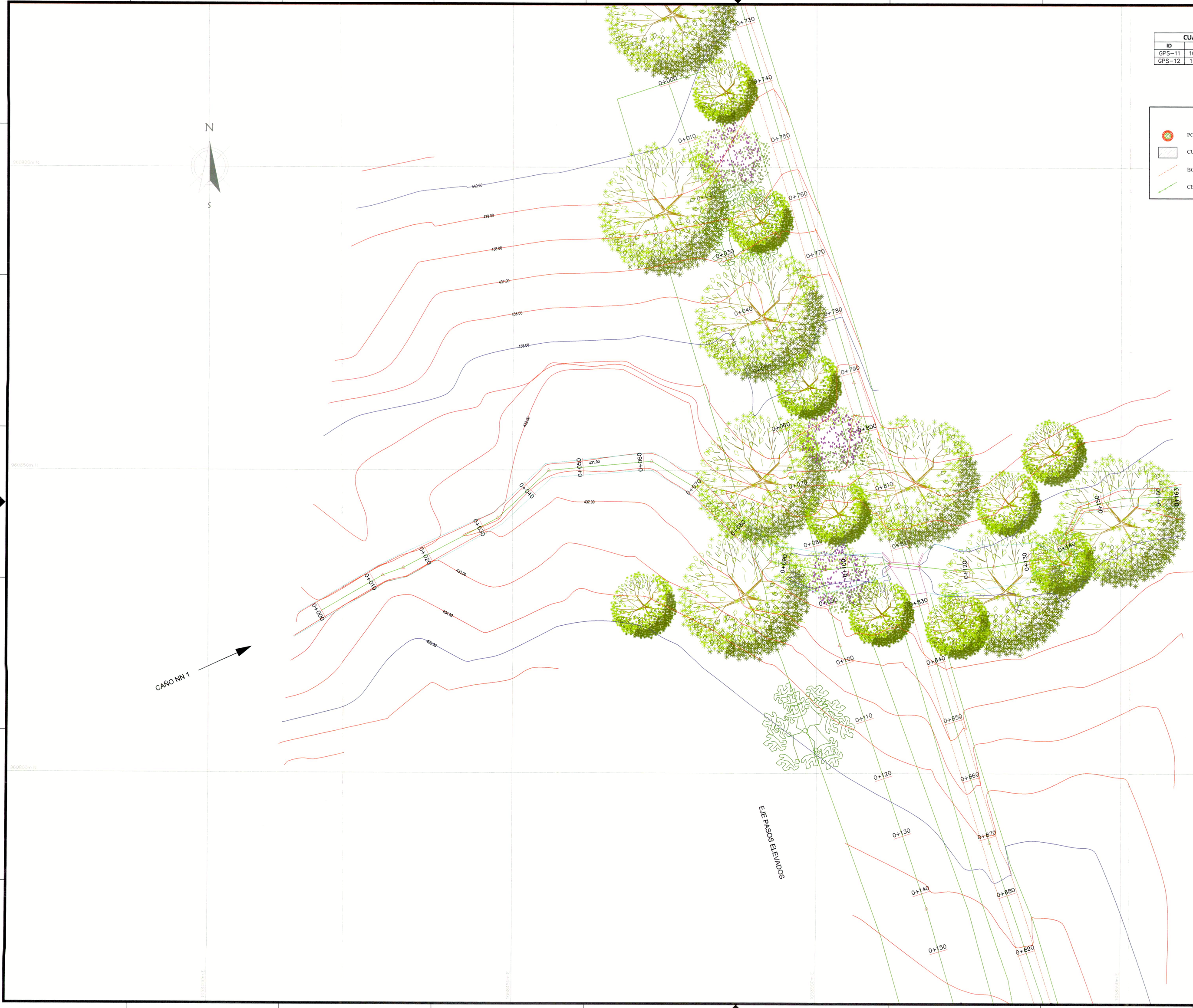
1.efemérides: http://igscb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html

2. velocidades: https://origen.igac.gov.co/docs/

3. nivelación GPS: https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/obtencion_de_alturas.pdf

PLANOS TOPOGRAFICOS

AQUADATOS



CUADRO DE COORDENADAS GPS			
ID	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
GPS–11	1058341.786	960265.895	436.366
GPS–12	1058378.151	960294.903	437.214

CONVENCIONES

- POZO SANITARIO EXISTENTE
- CUERPO DE AGUA
- BORDE VIA
- CERCA
- GPS
- ARBOLES

GOBERNACIÓN DEL META

GOBERNACIÓN DEL META

EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META
NIT: 822.006.587–0
Gestor del Plan Departamental de Aguas del Meta

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META.

AQUADATOS S.A.S.
NIT: 830.062.201–0
Contrato Consultoría
Contrato No.: 081 de 2023

LEVANTO:
TOP. WILSON ALEXANDER MORA VEGA
L.P. No. 01–7197

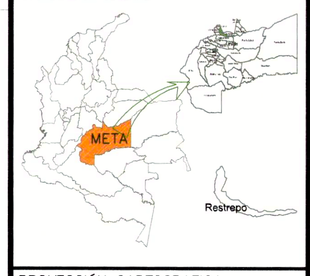
APROBÓ DIRECTOR:
ING. MAURICIO CRUZ GÓMEZ
M.P. No. 25202–171038 CND

CONSORCIO INTERCONSULTA 2023
NIT: 901.720.839–0
Contrato Interventoría
Contrato No.: 085 de 2023

REVISÓ:
TOP. ALEXANDER GUTIERREZ FLOREZ
L.P. No. 01–13388

APROBÓ DIRECTOR:
ING. ALEXANDER LUBUM DIAZ
M.P. No. 76237127409 VLL

LOCALIZACIÓN GENERAL:



PROYECCIÓN CARTOGRAFICA:
Origen Bogotá–Magna
Transversa de Mercator
Falso Este 1.000.000
Falso Norte 1.000.000
Central meridiano –74.07750792
Factor de escala 1.00000
Origen: Longitud 4.59620042
Unidades Metros

MODIFICACIONES:

FECHA	VERSIÓN	OBSERVACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL RESTREPO, META.

CONTIENE:
BATIMETRÍA ESCORRENTIA DENOMINADA CAÑO 1.
K0+000 – K0+163.

ESCALA: ESC: 1:250

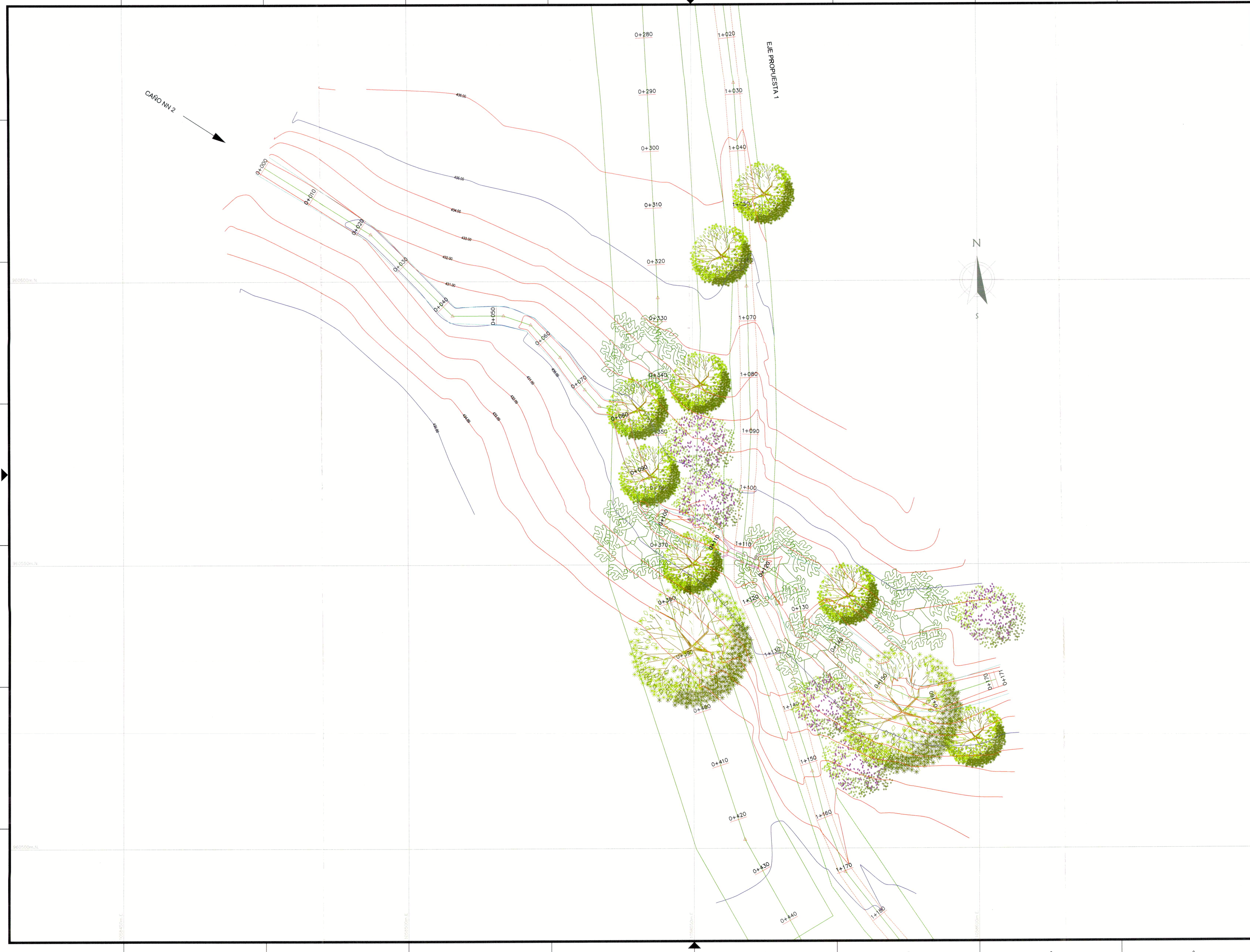
ADVERTENCIA: 0 1 2
SI ESTA BARRA NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA A ESCALA

NOMBRE DEL ARCHIVO:
AQ–148–PL–RES1–AL–TOP–BAT_C1.DWG

FECHA DEL PLANO:
FEBRERO DE 2024

CODIGO:
AQ–148–PL–RES1–AL–TOP–BAT_C1–01

PLANO No.
01/01



GOBERNACIÓN DEL META

GOBERNACIÓN DEL META

EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META
NIT: 822.006.587-0
Gestor del Plan Departamental de Aguas del Meta

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META.

AQUADATOS S.A.S.
NIT: 830.062.201-0
Contrato Consultoría
Contrato No.: 081 de 2023

LEVANTO: TOP. WILSON ALEXANDER MORA-VEGA
L.P. No. 01-72197

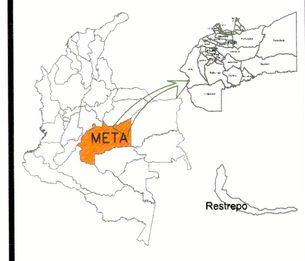
APROBÓ DIRECTOR: ING. MAURICIO CRUZ GOMEZ
M.P. No. 25202-211038 CND

CONSORCIO INTERCONSULTA 2023
NIT: 901.720.639-0
Contrato Interventoría
Contrato No.: 085 de 2023

REVISÓ: TOP. ALEXANDER GUTIERREZ FLOREZ
L.P. No. 01-13388

APROBÓ DIRECTOR: ING. ALEXANDER LUQUMI DIAZ
M.P. No. 7623712740 VLL

LOCALIZACIÓN GENERAL:



PROYECCIÓN CARTOGRAFICA:
Origen Bogotá-Magna
Transversa de Mercator
Falso Este 1.000.000
Falso Norte 1.000.000
Central meridiano -74.07750792
Factor de escala 1.00000
Origen: Longitud 4.59620042
Unidades Metros

MODIFICACIONES:

FECHA	VERSIÓN	OBSERVACIÓN

PROYECTO:

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL RESTREPO, META.

CONTIENE:

BATIMETRÍA ESCORRENTIA DENOMINADA CAÑO 2.
K0+000 – K0+171.

ESCALA: ESC: 1:250

ADVERTENCIA: 0 1 2 3
SI ESTA BARRA NO MIDE 3 CM EL PLANO NO ESTA A ESCALA

NOMBRE DEL ARCHIVO:
AQ-148-PL-RES1-AL-TOP-BAT_C2.DWG

FECHA DEL PLANO:
FEBRERO DE 2024

CODIGO:
AQ-148-PL-RES1-AL-TOP-BAT_C2-01

PLANO No.
01/01

APROBACIÓN INTERVENTORIA

AQUADATOS

CONSORCIO INTERCONSULTA 2023
NIT: 901.720.639-3

Villavicencio (Meta), 20 de febrero de 2022

APROB-081-23-102

RECIBIDO
NOMBRE
FECHA 20-02-2024
HORA 2pm

Señores
AQUADATOS S.A.S
Atn. Mauricio Cruz Gómez, Director de Consultoría
admonvillavicencio@aquadatos.com
La ciudad

REF: Contrato de consultoría N° 081 de 2023 que tiene por objeto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META"

Asunto: **Aprobación producto Informe de topografía AQ-148-RES1-TOP-V2, municipio de Restrepo- Meta.**
Respuesta a su oficio TEC-148-24-033 de fecha 16 de febrero de 2024.

Cordial saludo,

Teniendo en cuenta el oficio según asunto, mediante el cual nos radican para revisión y aprobación por parte de la interventoría el **Informe de topografía AQ-148-RES1-TOP-V2, municipio de Restrepo- Meta** del subproyecto: " ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL EMISARIO FINAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO OCCIDENTAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DEL RESTREPO, META", en su segunda versión con sus respectivos anexos, donde se complementa la versión inicial previamente aprobada.

El cual contempla como exigencias mínimas descritas en el numeral 1.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS del pliego de condiciones del CONCURSO DE MÉRITOS -ABIERTO No. CM-OAP-002-2023 lo siguiente:

#	DESCRIPCIÓN	DETALLE ESPECIFICACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE
A.	Levantamiento Topográfico	El consultor entregará en el producto correspondiente, las memorias de los trabajos topográficos realizados a nivel de detalle. El informe deberá contener como mínimo los siguientes aspectos: • Descripción de los trabajos: objetivos, comisión de trabajo, puntos de amarre, cantidad de vértices y nomenclatura utilizada, descripción del equipo utilizado y metodología usada en el levantamiento.	SI	

#	DESCRIPCIÓN	DETALLE ESPECIFICACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE
		• Cálculos y ajustes: se deberá entregar los cálculos y ajustes del levantamiento topográfico realizado. • Cuadro de coordenadas: se deberá entregar la relación de coordenadas de los puntos identificados en terreno con su correspondiente codificación o nomenclatura. • Formatos de campo GPS, archivos Rinex, ajuste de red GPS. • Certificados de calibración de los equipos utilizados durante las labores de campo topográficas. • Registro fotográfico. • Planos topográficos.		

Una vez efectuada la respectiva revisión técnica por parte del equipo de profesionales de la interventoría, se certifica que lo mencionado anteriormente fue presentado por la consultoría en su totalidad, con la precisión y especificaciones según los lineamientos establecidos, por consiguiente, imparte la **APROBACIÓN DEL PRODUCTO AQ-148-RES1-TOP-V2** con sus anexos.

Sin otro particular,

JOSÉ ALEJANDRO BALLÉN SUÁREZ
C.C. 80037996
REPRESENTANTE LEGAL
CONSORCIO INTERCONSULTA 2023

Aprobó:	Alexander Lucumi Diaz	director de interventoría	Firma: