www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

PLAZA DE MERCADO "SAN CARLOS"

LOCALIDAD DE TUNJUELITO
BOGOTÁ D.C.

CONTRATISTA:

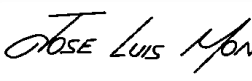
ATS INGENIERÍA GEOMÁTICA

PREPARÓ:

ING. JOSÉ LUIS MONTOYA GARCÍA

NOVIEMBRE DE 2022

CONTROL DE REVISIONES Y MODIFICACIONES

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN	NOMBRE	CARGO Y MATRICULA PROFESIONAL	FIRMA	FECHA
ELABORÓ	JOSÉ LUIS MONTOYA GARCÍA	ING TOPOGRÁFICO		01-11-2022
REVISÓ	WILLIANS BELTRÁN	ING TOPOGRÁFICO		01-11-2022
OBSERVACIONES:				

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

CONTROL DE REVISIONES Y MODIFICACIONES 1
1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. OBJETIVO GENERAL 4
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS 4
3. LOCALIZACIÓN 5
4. METODOLOGÍA 5
4.1. Verificación del alcance, diagnóstico y alistamiento de recursos. 5
4.2. Selección del Marco de Referencia GNSS del proyecto o sistema de coordenadas aplicable 6
4.3. Verificación de equipos a utilizar en los procesos de captura de la información. 6
4.4. Receptor GNSS HI-TARGET V60 6
4.5. Certificación del Equipo 7
4.6. Especificación técnica del equipo GNSS 8
4.7. Materialización Red GNSS 9
4.8. Amarre geodésico 9
4.9. Procesamiento de la información GNSS 11
4.10. Restricciones y justificación de la adopción del cálculo del posicionamiento GPS 11
4.11. Certificaciones Vértices I.G.A.C. 12
4.12. Postproceso y Cálculo de la Información GNSS 13
4.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 16
4.13.1. Levantamiento con Estación Total 16
4.13.2. Comisión de topografía 16
4.13.3. Procesamiento de Datos Crudos 18
4.13.4. Equipos 18
4.13.4.1. Certificación de Calibración y Ficha Técnica Estación Total 19
4.14. EDICIÓN Y PRODUCCIÓN DE RESULTADOS 20
4.15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
4.16. CERTIFICADO COPNIA Y MATRÍCULA PROFESIONAL (ING. EN TOPOGRAFÍA) 22
5. ANEXOS 23

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización general del predio. Fuente (IDECA)..... 5
Ilustración 2. Receptor GPS Hi - Target V60. Fuente (Fabricante)..... 6
Ilustración 3. Certificado Calibración de la variación del centro de fase de la antena HI►Target V60. Fuente (Internet)..... 7
Ilustración 4. Especificaciones técnicas Receptor GNSS HI-TARGET V60. Fuente (Fabricante). 8
Ilustración 5. Tiempo de rastreo (Resolución 643 de 2018 I.G.A.C.)..... 9
Ilustración 6. Posicionamiento GNSS de vértices GPS-1 y GPS-2..... 10
Ilustración 7. Consideraciones para vértices consultados. Fuente (I.G.A.C.) 12
Ilustración 8 : Levantamiento Topográfico...... 17
Ilustración 9 Captura de pantalla cálculo software TransIt. 18
Ilustración 10 Estación Total Nikon NPL-322. Fuente (Fabricante) 19
Ilustración 11 Plano topográfico Plaza Distrital de Mercado San Carlos 20

GLOSARIO

GNSS	Global Navigation Satellite System.
PR	Punto Recorrido.
I.G.A.C:	Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia.
MAGNA SIRGAS:	Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, Datum Oficial de Colombia.
ATS:	ATS Ingeniería Geomática S.A.S.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

1. INTRODUCCIÓN

La Geomática es una disciplina que engloba las Geociencias con la integración y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta suma de Geociencias + TIC hace posible la captura, procesamiento, análisis, interpretación, almacenamiento, modelización, aplicación y difusión de información digital geoespacial o localizada, aplicable en los ámbitos de la ingeniería, el territorio y la sociedad.

Las técnicas utilizadas para el desarrollo de este proyecto cuentan con el respaldo técnico y tecnológico de las marcas que producen los equipos reconocidos a nivel mundial, casos de éxito de investigaciones privadas y experiencias propias, que nos han permitido afinar cada proceso en la entrega de productos de alta calidad.

En el presente informe encontraremos la planeación, desarrollo y resultados para la generación de los planos topográficos en formato (DWG) del área de estudio, utilizando las técnicas de captura de información por sistemas GNSS, posicionamiento satelital y Estación Total Topográfica, el estudio topográfico fue realizado en La Plaza Distrital de Mercado “San Carlos” ubicada en la Calle 51 Sur #19B-26, localidad de Tunjuelito en la ciudad de Bogotá.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general es realizar el estudio topográfico como insumo para el desarrollo de diseños de detalle que sirvan para cada una de las especialidades que participan en el desarrollo del proyecto.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Georreferenciar el proyecto con base en los vértices geodésicos oficiales del I.G.A.C.
- Materialización de dos (2) vértices (GPS-1 y GPS-2), empleando incrustaciones con tornillos en aluminio en sitios adecuados y estables que garanticen durabilidad y permanencia de los vértices.
- Realizar levantamiento topográfico de la zona de estudio y todos sus elementos relevantes de acuerdo a la resolución de la UAECD (Art 11 Res 0073_15-ene-2020).
- Elaborar planos de detalle de las áreas de estudio.
- Procesamiento, integración, verificación de productos.
- Generar el informe del estudio topográfico.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

3. LOCALIZACIÓN



Ilustración 1 Localización general del predio. Fuente (IDECA).

4. METODOLOGÍA

La metodología está fundamentada en los siguientes puntos:

4.1. Verificación del alcance, diagnóstico y alistamiento de recursos.

Con el fin de garantizar la cobertura y límites del proyecto, se realizó la planeación técnica y de campo para llevar a cabo la totalidad de los requerimientos del proyecto en forma eficiente.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.2. Selección del Marco de Referencia GNSS del proyecto o sistema de coordenadas aplicable.

Se identificaron los vértices de la red activa del I.G.A.C. en su página oficial, tomando como puntos base de Control Horizontal para la doble determinación, la antena BOGA y la antena ABPD ubicadas en la ciudad de Bogotá. El sistema de coordenadas empleado es el Marco de Referencia Magna Sirgas, Coordenadas planas cartesianas origen Bogotá época 2018.0.

4.3. Verificación de equipos a utilizar en los procesos de captura de la información.

Para la ejecución de los trabajos realizados, se utilizaron los siguientes equipos:

- 2 receptores GNSS HI-TARGET y sus accesorios.

4.4. Receptor GNSS HI-TARGET V60



Ilustración 2. *Receptor GPS Hi - Target V60. Fuente (Fabricante).*

Este receptor de doble constelación totalmente integrada con sistema GNSS y RTK doble frecuencia, trae un nivel de versatilidad y flexibilidad a sus aplicaciones de precisión. Es accesible y compatible con tecnologías inalámbricas ideales para operación RTK.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.5. Certificación del Equipo

Según la norma técnica colombiana NTC 6271 “Información Geográfica Estudios Topográficos” Los equipos GNSS de posicionamiento satelital, son equipos de categoría II lo cuales son instrumentos de medición topográfica que emplean una parte electrónica para su funcionamiento. Los certificados de calibración para los equipos GNSS son emitidos por la National Geodetic Survey (NGS) que muestran la calibración de la variación del centro de fase de la antena para cada modelo de equipo. Esta información se obtiene de la página web www.ngs.noaa.gov

```
     1.4            G                                      ANTEX VERSION / SYST
A                                                          PCV TYPE / REFANT
This calibration extracted from composite ngs14.atx.  See  COMMENT
the composite file ngs14.atx for more information.         COMMENT
                                                           END OF HEADER
                                                           START OF ANTENNA
HITV60          NONE                                       TYPE / SERIAL NO
FIELD               NGS                     3    19-JUL-14 METH / BY / # / DATE
     0.0                                                   DAZI
     0.0  80.0   5.0                                       ZEN1 / ZEN2 / DZEN
     2                                                     # OF FREQUENCIES
NGSRA_2046                                                 SINEX CODE
CONVERTED FROM RELATIVE NGS ANTENNA CALIBRATIONS           COMMENT
   G01                                                     START OF FREQUENCY
      3.16      2.87     96.34                            NORTH / EAST / UP
   NOAZI    0.00    0.07    0.19    0.36    0.26    0.07  -0.28   -0.71   -1.10   -1.44   -1.78   -1.92   -1.96   -1.68   -1.01    0.36    2.73
   G01                                                     END OF FREQUENCY
   G02                                                     START OF FREQUENCY
      0.51      1.74    106.15                            NORTH / EAST / UP
   NOAZI    0.00   -1.93   -3.01   -3.38   -3.49   -3.38  -3.20   -3.17   -3.22   -3.42   -3.66   -3.96   -4.23   -4.53   -4.93   -5.03   -4.88
   G02                                                     END OF FREQUENCY
                                                           END OF ANTENNA
```

Ilustración 3. Certificado Calibración de la variación del centro de fase de la antena HI►Target V60. Fuente (Internet).

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.6. Especificación técnica del equipo GNSS

ESPECIFICACIÓNES DE FUNCIONAMIENTO

MEDICIÓN
- 220 Canales
- Avanzado chip Pacific Crest Maxwell 6 GNSS topográfico personalizado
- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancia GNSS
- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancia sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y respuesta de alta dinámica
- Muy bajo ruido en las medidas de fase de la portadora GNSS con precisión de < 1mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Relaciones de señal-ruido se señalan en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Pacific Crest

Señales de satélite rastreado en simultáneo

GPS	L1C/A, L2C, L2E, L5
GLONASS	L1C/A, L1P, L2C/A (GLONASS M sólo), L2P
SBAS	L1 C/A, L5
Galileo	L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC[1]
BDS/Compass(opcional)	B1, B2[2]
QZSS	L1 C/A, L1 SAIF, L2C, L5

FUNCIONAMIENTO DURANTE EL POSICIONAMIENTO[3]

Medición Estática y Estática Rápida GNSS

Horizontal	2.5mm+0.5ppm RMS
Vertical	5mm+0.5ppm RMS

Medición GNSS Cinemática con Posprocesamiento(PPK / Stop & Go)

Horizontal	1cm+1ppm RMS
Vertical	2.5cm+1ppm RMS
Tiempo de inicialización	típico 10 minutos para base mientras 5 minutos para móvil
Fiabilidad en la inicialización	típica de > 99.9%

Medición Cinemática en Tiempo Real (RTK)

Horizontal	8mm+1ppm RMS
Vertical	15mm+1ppm RMS
Tiempo de inicialización	típico de < 8 segundos
Fiabilidad en la inicialización	típica de > 99.9%

Posicionamiento GNSS de Código Diferencial

Horizontal	25cm+1ppm RMS
Vertical	50cm+1ppm RMS
SBAS[4]	0.50m Horizontal, 0.85m Vertical

HARDWARE

Físicas

Dimensiones (Ancho×Alto)	18.20cm × 9.80cm (7.17 pulg × 3.86 pulg)
Peso	1.25 kg (2.76 lb) sin baterías internas
Temperatura de funcionamiento	-45℃ ~ +65℃ (-49℉ ~ +149℉)
Temperatura de almacenamiento	-55℃ ~ +85℃ (-67℉ ~ +185℉)
Humendad	100%, condensación
Impermeable/ resistente al polvo	P67 resistente al polvo, protegido al sumergirse temporalmente a una profundidad de 1 m (3.28 pies)
Golpes y Vibraciones	Diseñado para resistir caídas de hasta 3m (9.84 pies) sobre hormigón.

Eléctricas

Entrada de alimentación de 6V a 28V DC
Consumo de alimentación ≤ 3.5W
Cambio automático entre alimentación interna y externa
Batería de ion-litio recargable y desmontable de 7.4V, 5000mAh en compartimiento interno

Tiempo de funcionamiento con la batería interna

Estático 13 - 15 horas
RTK Móvil (UHF/GPRS/3G) 10 - 12 horas
RTK Base 8 - 10 horas

Interfaz de E/S

1 x Bluetooth
1 x estándar USB2.0 puerto
1 x TNC UHF conector
2 x RS232 puerto serial
2 x DC entrada de alimentación(8-pines & 5-pines)
1 x puerto de tarjeta Micro SD

COMUNICACIONES Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

3G Comunicación

3G totalmente integrado y sellado, compatible con GPRS
Red RTK (vía CORS) alcance 20- 50km

HI-TARGET UHF radio interna (estándar)

Frecuencia	450 ~470MHz con 116 canales
Potencia de Transmisión	1W, 2W, 5W ajustable
Velocidad de Transmisión	9.6Kbps, 19.2Kbps
Rango de Trabajo	típico 5Km, óptimo 8~10km

Pacific Crest XDL Micro UHF radio interna

Frecuencia	403~473 MHz
Potencia de Transmisión	0.5W, 2W ajustable
Velocidad de Transmisión	Hasta 19.2Kbps
	Apoyar la mayor parte de protocolos de comunicación de radio
Rango de Trabajo	típico 3~5Km, óptimo 8~10km

HI-TARGET UHF radio externa (estándar)

Frecuencia	460 MHz con 116 canales
Potencia de Transmisión	5W, 10W, 20W, 30W ajustable
Velocidad de Transmisión	Hasta 19.2Kbps
Rango de Trabajo	típico 8~10Km, óptimo 15~20km

Pacific Crest ADL Vantage Pro UHF radio externa

Frecuencia	390~430 MHz o 430~470 MHz
Potencia de Transmisión	4W a 35W ajustable
Velocidad de Transmisión	Hasta 19.2Kbps
	Apoyar la mayor parte de protocolos de comunicación de radio
Rango de Trabajo	típico 8~10Km, óptimo 15~20km

Apoyar otros dispositivos externos de comunicación

Por ejemplo, GSM módem externo.

Almacenamiento de datos

Almacenamiento interno de 1GB + Memoria interna de Tarjeta Micro SD de 8GB (soporta extensión hasta 32GB)
Registrar formatos GNS y Rinex simultáneamente

Formatos de datos

(1 Hz salida de posicionamiento hasta 50 Hz - depende de la opción instalada)
CMR: Entrada y salida sCMRx, CMR, CMR+
RTCM: Entrada y salida RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2
Salidas de navegación ASCII: NMEA-0183 GSV, AVR, RMC, HDT, VGK, VHD, ROT, GGK, GGA, GSA, ZDA, VTG, GST, PJT, PJK, BPQ, GLL, GRS, GBS
Salidas de navegación Binaria: GSOF
1 Pulso por Segundo de Salida

[1] Desarrollado bajo licencia de la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea.
[2] En el momento de publicación, no hay público Compass ICD es disponible.
[3] La precisión y la confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías debidas a errores por trayectoria múltiple, obstrucciones, geometría de los satélites y condiciones atmosféricas. Las especificaciones establecidas recomiendan el uso de soportes estables en una zona despejada con una buena vista del cielo, que esté libre de errores por trayectoria múltiple e interferencias electromagnéticas, y que tenga una configuración óptima de la constelación GNSS; asimismo se recomienda usar los métodos de trabajo generalmente aceptados para realizar las mediciones de mayor precisión correspondientes a la aplicación determinada, incluyendo el uso de tiempos de ocupación adecuados a la longitud de la línea base. Las líneas base cuya longitud exceda los 30 km requieren datos de efeméride precisos y probablemente ocupaciones de hasta 24 horas para lograr especificaciones de alta precisión estática.
[4] GPS sólo y depende del funcionamiento del sistema SBAS, especificaciones de precisión de FAA WAAS son <5 m 3DRMS.

Descripciones y especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

HI-TARGET

Hi-Target Surveying Instrument Co. Ltd

ADD: Building 13, Tian'An Technology Zone HQ Center, No. 555, the North of Panyu RD, Panyu District, 511400 Guangzhou, China.
www.hi-target.com.cn

FC CE IP67

Ilustración 4. Especificaciones técnicas Receptor GNSS HI-TARGET V60. Fuente (Fabricante).

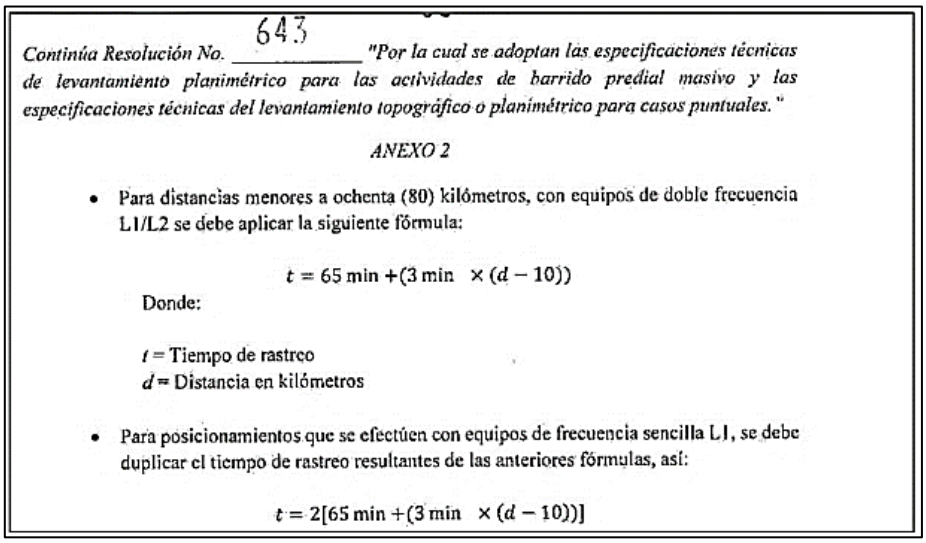
www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.7. Materialización Red GNSS

Una vez localizados los puntos de la red básica con coordenadas y cota conocidas certificadas por el I.G.A.C. y pertenecientes al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA-SIRGAS, se define que el apoyo geodésico principal del proyecto estará conformado por un par de vértices materializados en la zona de estudio, ubicados de forma tal que sean ínter visibles para ser tomados uno como punto base y el otro como señal de azimut. Los vértices quedarán firmes y adecuadamente localizados, por fuera del área de emplazamiento de las obras, para que sean estables, durables y fácilmente identificables. Los vértices corresponden a incrustaciones con tornillos sobre andén.

4.8. Amarre geodésico

Para el traslado de coordenadas a los puntos materializados como apoyo en la zona de trabajo, se efectuó mediante el sistema de POSICIONAMIENTO GLOBAL POR SATÉLITE (GPS), en modo estático diferencial con postproceso, empleando para dicha labor georreceptores Hi►Target de doble frecuencia (L2). Se utilizaron dos equipos, uno como Róver o remoto que se instaló en GPS-1 y el segundo equipo en GPS-2, estos equipos operaron con observaciones continuas y simultaneas, con tiempos de rastreo de acuerdo a la (Resolución 643 de 2018 I.G.A.C.) para cumplir con la distancia desde las antenas activas de (BOGA) y (ABPD) como Control Horizontal y Vertical base, dependiendo también de las condiciones atmosféricas, él número de satélites visibles, y la presencia de objetos que interfieran con la señal. Cada sesión en campo cuenta con un formato de control de registro de operación que contiene datos básicos como: el día juliano, el punto, la altura instrumental y horas de cada una de las sesiones, para controlar la cantidad de puntos por cada aparato y la coincidencia entre los tiempos de recepción. Así como formatos para el esquema de localización de cada punto.



Continúa Resolución No. 643 *"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 o planimétrico para casos puntuales."*

ANEXO 2

- Para distancias menores a ochenta (80) kilómetros, con equipos de doble frecuencia L1/L2 se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$t = 65\ \text{min} + (3\ \text{min} \times (d - 10))$$

Donde:

t = Tiempo de rastreo
d = Distancia en kilómetros

- Para posicionamientos que se efectúen con equipos de frecuencia sencilla L1, se debe duplicar el tiempo de rastreo resultantes de las anteriores fórmulas, así:

$$t = 2[65\ \text{min} + (3\ \text{min} \times (d - 10))]$$

Ilustración 5. Tiempo de rastreo (Resolución 643 de 2018 I.G.A.C.).

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.



Ilustración 6. Posicionamiento GNSS de vértices GPS-1 y GPS-2.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.9. Procesamiento de la información GNSS

Solución de Vectores: Los residuales obtenidos para cada vector dentro del ajuste libre permiten evaluar la calidad de cada posición, se seleccionan y definen los vectores que serán sometidos al ajuste controlado, donde se obtendrán las coordenadas finales del proyecto, presentadas en coordenadas geocéntricas (X,Y,Z), geodésicas [Latitud, Longitud , Elevación] y Cartesianas Gauss Kruger.

El Sistema de coordenadas: Marco Geocéntrico Nacional De Referencia “MAGNA” para Colombia inicio a partir de estaciones del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas “SIRGAS”, se denomina convencionalmente datum MAGNA-SIRGAS. La entidad encarga es el IGAC.

* Metodología IGAC para cálculo de GNSS:

- Variación de las Coordenadas en el Tiempo (Velocidades).
- Época de referencia 2018.0 coordenadas I.G.A.C.
- Modelo geoidal GEOCOL2004.
- Cálculo de altura con corrección por mínimos cuadrados.
- Conversión de Coordenadas a orígenes correspondientes.

4.10. Restricciones y justificación de la adopción del cálculo del posicionamiento GPS

El instituto geográfico Agustín Codazzi como ente gubernamental encargado de dictaminar los parámetros para la presentación de la cartografía en Colombia. Para los cálculos realizados en este proyecto se siguieron las siguientes especificaciones técnicas emitidas por el I.G.A.C:

1. Los tiempos de rastreo los podemos encontrar en la resolución 643 de 2018 la fórmula para hallar el tiempo de rastreo dependiendo de distancia que hay entre las bases activas del I.G.A.C y el vértice posicionado. (Anexo 2)
2. Para los parámetros de precisiones obtenidas en el post proceso se indica en la resolución 1562 del 27 de septiembre del 2018. Para este trabajo se obtuvieron precisiones horizontales comprendidas entre 0.02m y 0.04m estableciendo así puntos de control del orden 2 (Articulo 10).

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.11. Certificaciones Vértices I.G.A.C.

GOBIERNO DE COLOMBIA

IGAC

GEODESIA

CONSIDERACIONES PARA VÉRTICES CONSULTADOS

- Señor usuario según el Artículo 2 de la Resolución 364 del 25 de abril de 2012, se ha dispuesto a través de la página institucional la Información Geodésica de manera gratuita; motivo por el cual ya **NO se genera ningún certificado**.

Ilustración 7. Consideraciones para vértices consultados. Fuente (I.G.A.C.)

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.12. Postproceso y Cálculo de la Información GNSS

CHCNAV

Informe de ajuste de red

Información básica

Nombre	Valor
Nombre de usuario	PC-2019
Datos de referencia del proyecto	Magna_Colombia_Ciudad_Bogota
Nombre del proyecto	Plaza San Carlos
Unidades de distancia	Metro
Unidades de altura	Metro

1 Configuración de ajuste

Parámetros básicos

Nombre	Valor
Nombre elipsoide	GRS80
Eje mayor(m)	6378137.0000
Aplanamiento Recíproco(1/f)	298.2572221

Parámetros de proyección

Nombre	Valor
Método de proyección	Proyección transversal de Mercator
Factor de escala	1
Altura de proyección	2550.0000
Latitud original	04°40'49.80000"N
Meridiano central(L0)	074°08'47.70000"O
Constante aditiva del norte (m)	109320.9650
Constante aditiva del este(m)	92334.8790

2 Estadísticas de ajuste

Resumen estadístico

Nombre	Valor
Factor de referencia de red	17.0519681771696
Prueba de Chi Cuadrado	Pasar
Valor de Chi Cuadrado	13.96181
Rango de prueba de chi cuadrado	4.31759~23.60603
Relación del error estándar de peso unitario	1.07865
Nivel de confianza de precisión	2 sigma

3 Punto de control

Número de puntos	04
Suma de puntos de control	02

Puntos de control



www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4 WGS843D Ajuste de restricciones

4.1 Entrada de líneas base en WGS84

ID de observación	ID de línea base	DX(m)	Std.DX (milímetro)	DY(m)	Std.DY (milímetro)	DZ(m)	Std.DZ (milímetro)
B01	ABPD->BOGA	1533.8964	0.3	2280.5294	0.4	17850.3786	0.2
B02	ABPD->GPS2	-3696.4427	1.6	190.6366	2.7	10347.5087	1.2
B03	BOGA->GPS2	-5230.3433	2.0	-2089.9139	3.1	-7502.9010	1.4
B04	ABPD->GPS1	-3622.1788	1.2	208.6572	2.0	10307.5469	0.9
B05	BOGA->GPS1	-5156.1925	3.7	-2071.8158	3.3	-7542.9210	2.5
B06	GPS2->GPS1	74.2609	2.0	18.0289	2.9	-39.9567	1.2

4.2 Líneas de base ajustadas en WGS84
Estilo uno:

ID de observación	ID de línea base		Observación	Residual	Precisión horizontal (relación)	Precisión 3D (relación)
B01	ABPD->BOGA	**Acimut**	6°40'43.00072"	0°5'46.53721"	1:999999	1:999999
		ΔEaltura de llipsoide	-348.6452	-0.0057		
		Elipsoide Dist.	18060.7264	0.0046		
B02	ABPD->GPS2	**Acimut**	341°24'5.95257"	0°10'50.74096"	1:448485	1:271369
		ΔEaltura de llipsoide	-375.2952	-0.0033		
		Elipsoide Dist.	10989.5756	-0.0090		
B03	BOGA->GPS2	**Acimut**	216°40'16.90104"	0°0'0.27987"	1:382723	1:231667
		ΔEaltura de llipsoide	-26.6500	-0.0142		
		Elipsoide Dist.	9381.7586	-0.0192		
B04	ABPD->GPS1	**Acimut**	341°42'51.55145"	0°6'29.43135"	1:451821	1:304031
		ΔEaltura de llipsoide	-375.5381	-0.0265		
		Elipsoide Dist.	10927.4503	-0.0032		
B05	BOGA->GPS1	**Acimut**	216°9'1.54497"	0°52'39.69716"	1:387479	1:260662
		ΔEaltura de llipsoide	-26.8929	0.0726		
		Elipsoide Dist.	9368.6821	-0.1171		
B06	GPS2->GPS1	**Acimut**	117°41'5.23061"	3°20'12.52871"	1:3005	1:1875
		ΔEaltura de llipsoide	-0.2429	-0.0147		
		Elipsoide Dist.	86.2361	0.0023		

Estilo dos:

ID de observación	ID de línea base	DX(m)	V.DX (milímetro)	Std.DX (milímetro)	DY(m)	V.DY (milímetro)	Std.DY (milímetro)	DZ(m)	V.DZ (milímetro)	Std.DZ (milímetro)	dVDX (milímetro)	dVDY(milímetro)	dVDZ (milímetro)
B01	ABPD->BOGA	1533.8872	-9.2	0.0	2280.5332	3.8	0.0	17850.3836	5.0	0.0	10.7	5.5	4.2
B02	ABPD->GPS2	-3696.4493	-6.7	20.1	190.6373	0.6	32.1	10347.4968	-11.9	14.2	3.7	2.0	1.4
B03	BOGA->GPS2	-5230.3365	6.8	20.1	-2089.8959	18.0	32.1	-7502.8868	14.2	14.2	7.0	3.6	2.7
B04	ABPD->GPS1	-3622.1898	-11.1	18.8	208.6811	23.8	27.4	10307.5391	-7.8	13.6	2.1	1.7	1.0
B05	BOGA->GPS1	-5156.0770	115.5	18.8	-2071.8521	-36.3	27.4	-7542.8445	76.5	13.6	8.6	3.9	3.2
B06	GPS2->GPS1	74.2595	-1.5	23.8	18.0438	14.9	36.0	-39.9577	-1.0	15.9	1.6	0.3	0.4

4.3 Coordenadas geodésicas ajustadas en WGS84

ID de punto	Latitud	Latitud Err.(s)	Longitud	Longitud(es) err.(s)	Altura elipsoide (m)	H. Err.(m)
ABPD	04°28'35.64457"N	0.000000	074°05'55.92537"O	0.000000	2958.3713	0.0000
BOGA	04°38'19.25994"N	0.000000	074°04'47.81856"O	0.000000	2609.7261	0.0000
GPS2	04°34'14.38128"N	0.000494	074°07'49.51590"O	0.000624	2583.0761	0.0326
GPS1	04°34'13.07746"N	0.000450	074°07'47.03954"O	0.000643	2582.8332	0.0266

4.4 Coordenadas ECEF ajustadas en WGS84

ID de punto	X(m)	X Err.(m)	Y(m)	Y Err.(m)	Z(m)	Z Err.(m)	3D Err.(m)
ABPD	1742983.2435	0.0000	-6118331.4895	0.0000	494730.7913	0.0000	0.0000
BOGA	1744517.1307	0.0000	-6116050.9563	0.0000	512581.1749	0.0000	0.0000
GPS2	1739286.7942	0.0201	-6118140.8522	0.0321	505078.2881	0.0142	0.0405
GPS1	1739361.0537	0.0188	-6118122.8084	0.0274	505038.3304	0.0136	0.0359

4.5 Coordenadas de cuadrícula ajustadas y altura en el sistema local

ID de punto	Norte(m)	Norte Err.(m)	Este(m)	East Err.(m)	Elev.(m)	Elev. Err.(m)
ABPD	86761.0074	0.0000	97632.5370	0.0000	2931.1097	0.0000
BOGA	104695.3019	0.0000	99731.3452	0.0000	2583.5088	0.0000
GPS2	97170.0032	0.0152	94129.0884	0.0192	2556.8063	0.0326
GPS1	97129.9394	0.0138	94205.4523	0.0198	2556.5550	0.0266

4.6 Lat-lon-Height(Local)

ID de punto	Latitud	Latitud Err.(s)	Longitud	Longitud(es) err.(s)	Altura elipsoide (m)	H. Err.(m)
ABPD	04°28'35.64457"N	0.000000	074°05'55.92537"O	0.000000	2958.3713	0.0000
BOGA	04°38'19.25994"N	0.000000	074°04'47.81856"O	0.000000	2609.7261	0.0000
GPS2	04°34'14.38128"N	0.000494	074°07'49.51590"O	0.000624	2583.0761	0.0326
GPS1	04°34'13.07746"N	0.000450	074°07'47.03954"O	0.000643	2582.8332	0.0266

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.7 Cambio de coordenadas

Punto ID(m)	ΔNorth(m)	ΔEast(m)	ΔEllipsoide Altura (m)
ABPD	0.0000	0.0000	0.0000
BOGA	0.0000	0.0000	0.0000
GPS2	-3.4425	-2.3984	-20.0875
GPS1	-3.4424	-2.3955	-20.1022

4.8 Peores estadísticas de referencia y estaciones

La peor línea de base	ID de línea base	DX(m)	Std.DX (milímetro)	DY(m)	Std.DY (milímetro)	DZ(m)	Std.DZ (milímetro)	Distancia (m)	Error medio (m)	Error relativo
B06 (GPS2->GPS1)	GPS2->GPS1	74.2595	23.8	18.0438	36.0	-39.9577	15.9	86.2361	0.0460	1/1875.0000

La peor estación local	Norte(m)	Norte Err.(m)	Este(m)	East Err.(m)	Elev.(m)	Elev. Err.(m)	Desviación estándar
GPS2	97170.0032	0.0152	94129.0884	0.0192	2556.8063	0.0326	0.0407

4.9 Elipse de error

ID de punto	Eje mayor(m)	Eje corto (m)	Acimut
ABPD	0.0000	0.0000	0°0'0.00000"
BOGA	0.0000	0.0000	0°0'0.00000"
GPS2	0.0194	0.0149	102°33'36.95699"
GPS1	0.0198	0.0138	89°14'8.12462"

Elipse de error

ABPD		BOGA	
GPS2		GPS1	

TRASLADO DE ÉPOCA:

Punto	Coordenadas Geocentricas			Coordenadas Geograficas			Coordenadas Gauss Krüger			Coordenadas Planas Cartesianas			Coordenadas Origen Nacional			Epoca
	X	Y	Z	Lat	Long	h	Norte	Este	Cota EGM96	Norte	Este	Cota EGM96	Norte	Este	Cota EGM96	
GPS−1	1739361.054	-6118122.808	505038.330	4°34'13.07746"N	74°07'47.03954"W	2582.833	997136.029	994204.669	2556.555	97131.441	94206.375	2556.555	2063111.940	4874728.114	2556.555	2022.77
GPS−2	1739286.794	-6118140.852	505078.288	4°34'14.38128"N	74°07'49.51590"W	2583.076	997176.084	994128.340	2556.806	97171.505	94130.011	2556.806	2063152.086	4874651.891	2556.806	2022.77

Punto	Δ_Tiempo	Velocidades (año) VEMOS 2015			Desplazamiento		
		X	Y	Z	X	Y	Z
GPS−1	4.8	0.0023	0.0018	0.0136	0.011	0.009	0.065
GPS−2	4.8	0.0023	0.0018	0.0136	0.011	0.009	0.065

Punto	Coordenadas Geocentricas			Coordenadas Geograficas			Coordenadas Gauss Krüger			Coordenadas Planas Cartesianas			Coordenadas Origen Nacional			Epoca
	X	Y	Z	Lat	Long	h	Norte	Este	Cota EGM96	Norte	Este	Cota EGM96	Norte	Este	Cota EGM96	
GPS−1	1739361.043	-6118122.817	505038.266	4°34'13.07534"N	74°07'47.03996"W	2582.833	997135.964	994204.656	2556.555	97131.376	94206.362	2556.555	2063111.875	4874728.101	2556.555	2018.00
GPS−2	1739286.783	-6118140.861	505078.223	4°34'14.37916"N	74°07'49.51632"W	2583.076	997176.019	994128.327	2556.806	97171.440	94129.998	2556.806	2063152.021	4874651.878	2556.806	2018.00

AJUSTE DE COTA GPS

AJUSTE DE COTA

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

Punto	Cota_Elip	Ond_Geoid	Cota_Ajustada
ABPD	2958.3713	**27.3**	**2931.0713**
GPS−1	2582.833	26.300	2556.533
GPS−2	2583.076	26.300	2556.776

4.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.13.1. Levantamiento con Estación Total

El levantamiento completo del terreno y las áreas definidas del proyecto fueron tomadas mediante radiación con Estación Total.

La radiación se hizo sobre cada uno de los vértices conformados desde la LÍNEA BASE de GPS's y se tomó la información importante para la ubicación de los detalles del terreno y obtener de esta forma, información de nivel trigonométrico.

Se utilizó una Estación Total Electrónica Topográfica, con la cual se radiaron los puntos de vías, paramentos, estructuras, árboles y elementos relevantes del terreno, en cumplimiento de los requisitos para la presentación del Estudio Topográfico. Esta información se fue grabando en la memoria del equipo hasta levantar la totalidad del área requerida.

Para controlar la precisión en cota trigonométrica, se realizaron en todos los vértices lecturas inversas y directas de tal forma que no superaran 12", dichas lecturas fueron promediadas, lo que permitió mantener los cierres verticales y horizontales controlados dentro de los márgenes de error admisibles.

4.13.2. Comisión de topografía

En la siguiente tabla se relacionan los datos del personal que realizó las actividades:

NOMBRE	PROFESIÓN	CÉDULA	MATRÍCULA
Willians M. Beltrán Cadena	Ing. Topográfico	79.563.001	25810-089372 CND
José Luis Montoya García	Ing. Topográfico	79.347.134	25335-114058 CND
Martín E. González	Auxiliar de Topografía	14.251.032	
Natalia Tobar	Auxiliar de Topografía	1.023.973.333	
Miguel Romero	Auxiliar de Topografía	1.074.160.740	

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.







Ilustración 8 : Levantamiento Topográfico.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.13.3. Procesamiento de Datos Crudos

Para procesar la información en oficina proveniente de la estación, se utilizó el software "TransIt" para el cálculo.

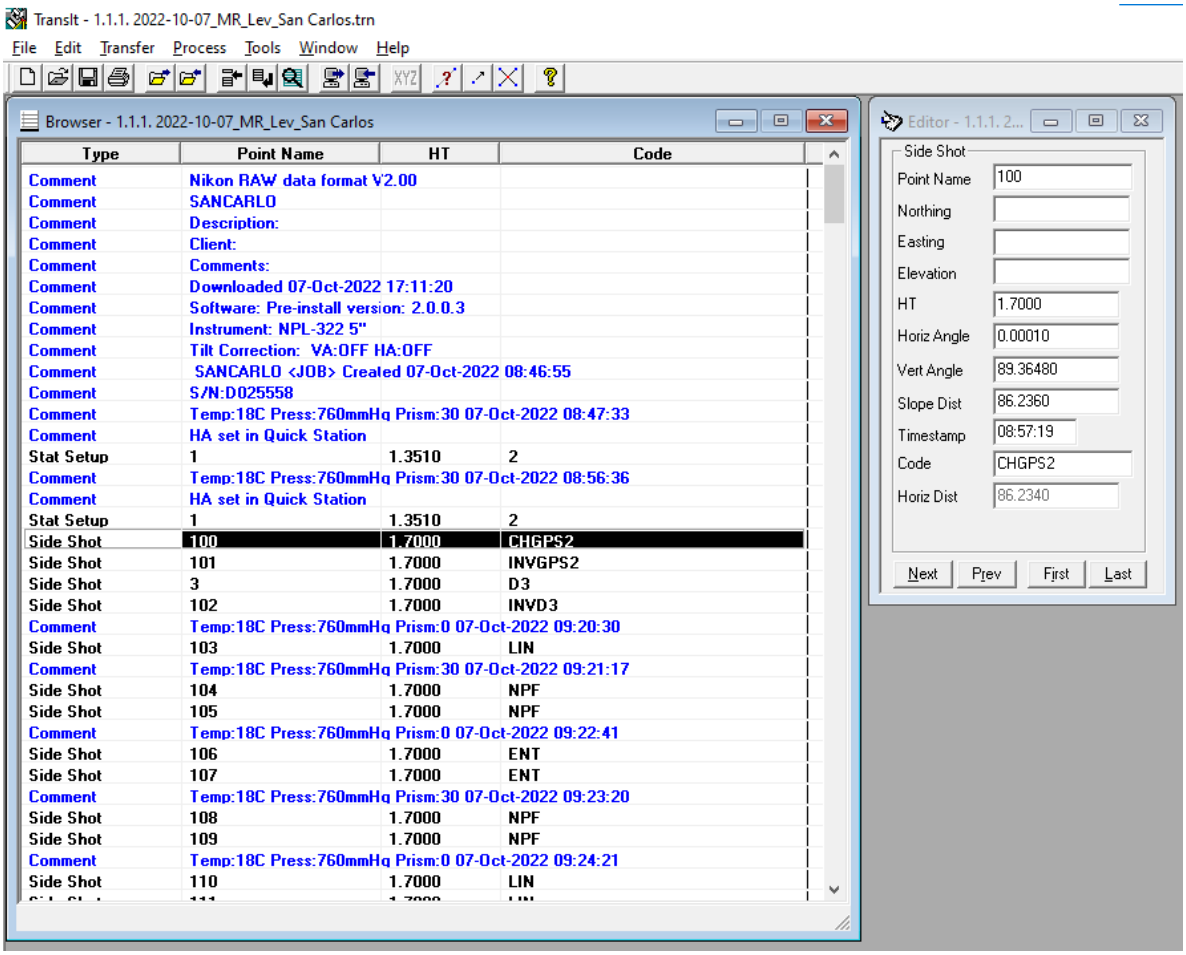


Ilustración 9 Captura de pantalla cálculo software TransIt.

NOTA: EL REPORTE DE LA TOTALIDAD DE DATOS CRUDOS Y CÁLCULO DE COORDENADAS DETALLES SE ENCUENTRA EN LA ESTRUCTURA DE ENTREGA DE DATOS (ANEXOS)

4.13.4. Equipos

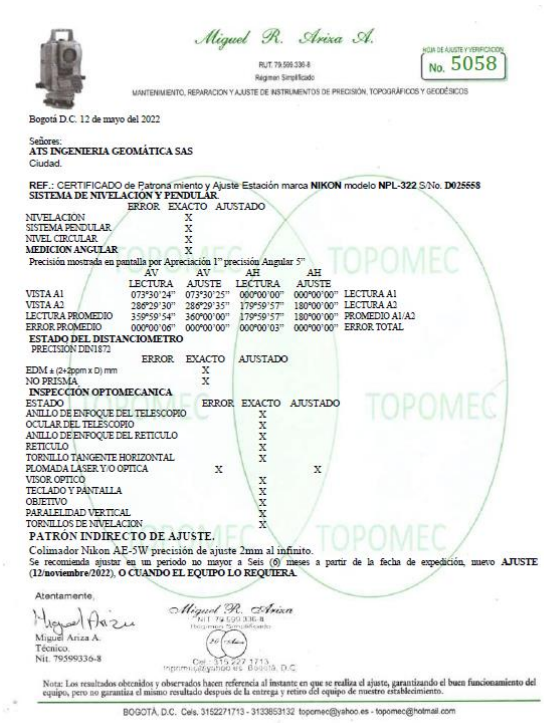
Para la ejecución de los trabajos realizados, se utilizaron los siguientes equipos.

- Una estación total Nikon DTM-322 5”
- (2) Radios Motorola
- (1) Trípode
- (2) Bastones de 4.80 Metros
- (2) Prismas



Ilustración 10 Estación Total Nikon NPL-322. Fuente (Fabricante)

4.13.4.1. Certificación de Calibración y Ficha Técnica Estación Total



Miguel R. Ariza A.
RUT. 79.599.336-8
Régimen Simplificado
HOJA DE AJUSTE Y VERIFICACIÓN
No. 5058
MANTENIMIENTO, REPARACION Y AJUSTE DE INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN, TOPOGRÁFICOS Y GEODÉSICOS

Bogotá D.C. 12 de mayo del 2022

Señores:
ATS INGENIERIA GEOMÁTICA SAS
Ciudad.

REF.: CERTIFICADO de Patrona miento y Ajuste Estación marca **NIKON** modelo **NPL-322** S/No. **D025558**
SISTEMA DE NIVELACION Y PENDULAR

	ERROR	EXACTO	AJUSTADO
NIVELACION		X	
SISTEMA PENDULAR		X	
NIVEL CIRCULAR		X	
MEDICION ANGULAR		X	

Precisión mostrada en pantalla por Apreciación 1" precisión Angular 5"

	AV LECTURA	AV AJUSTE	AH LECTURA	AH AJUSTE	
VISTA A1	073°30'24"	073°30'25"	000°00'00"	000°00'00"	LECTURA A1
VISTA A2	286°29'30"	286°29'35"	179°59'57"	180°00'00"	LECTURA A2
LECTURA PROMEDIO	359°59'54"	360°00'00"	179°59'57"	180°00'00"	PROMEDIO A1/A2
ERROR PROMEDIO	000°00'06"	000°00'00"	000°00'03"	000°00'00"	ERROR TOTAL

ESTADO DEL DISTANCIOMETRO
PRECISION DIN1872

	ERROR	EXACTO	AJUSTADO
EDM ± (2+2ppm x D) mm		X	
NO PRISMA		X	

INSPECCION OPTOMECANICA

ESTADO	ERROR	EXACTO	AJUSTADO
ANILLO DE ENFOQUE DEL TELESCOPIO		X	
OCULAR DEL TELESCOPIO		X	
ANILLO DE ENFOQUE DEL RETICULO		X	
RETICULO		X	
TORNILLO TANGENTE HORIZONTAL		X	
PLOMADA LASER Y/O OPTICA	X		X
VISOR OPTICO		X	
TECLADO Y PANTALLA		X	
OBJETIVO		X	
PARALELIDAD VERTICAL		X	
TORNILLOS DE NIVELACION		X	

PATRÓN INDIRECTO DE AJUSTE.
Colimador Nikon AE-5W precisión de ajuste 2mm al infinito.
Se recomienda ajustar en un periodo no mayor a Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición, nuevo **AJUSTE (12/noviembre/2022), O CUANDO EL EQUIPO LO REQUIERA.**

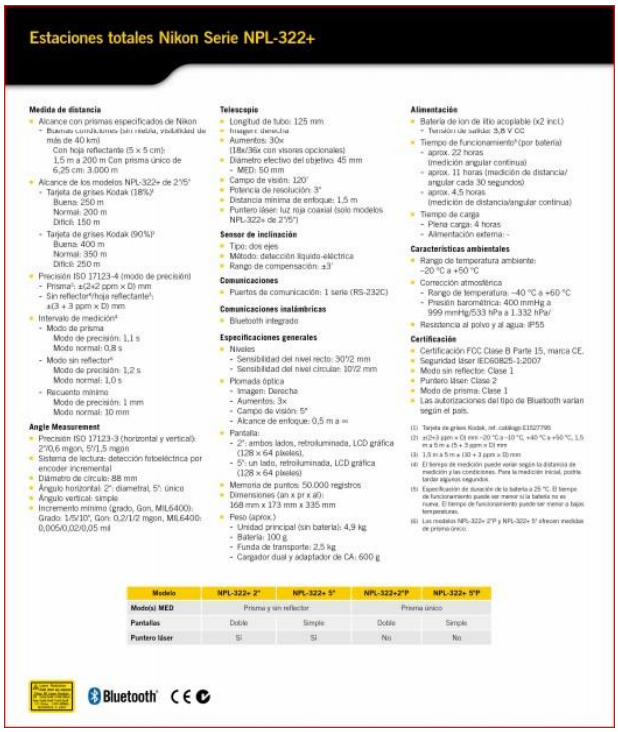
Atentamente,

Miguel Ariza A.
Técnico.
Nit. 79599336-8

Miguel R. Ariza
Nit. 79.599.336-8
Régimen Simplificado
Cel.: 315 227 1713
topomec@yahoo.es. Bogotá, D.C.

Nota: Los resultados obtenidos y observados hacen referencia al instante en que se realiza el ajuste, garantizando el buen funcionamiento del equipo, pero no garantiza el mismo resultado después de la entrega y retiro del equipo de nuestro establecimiento.

BOGOTA, D.C. Cels. 3152271713 - 3133853132 topomec@yahoo.es - topomec@hotmail.com



Estaciones totales Nikon Serie NPL-322+

Medida de distancia
- Alcance con prismas especificados de Nikon
  - Buenas condiciones (sin neblina, visibilidad de más de 40 km)
    Con hoja reflectante (5 × 5 cm):
    1,5 m a 200 m Con prisma único de 6,25 cm: 3.000 m
- Alcance de los modelos NPL-322+ de 2"/5"
  - Tarjeta de grises Kodak (18%)²
    Buena: 250 m
    Normal: 200 m
    Difícil: 150 m
  - Tarjeta de grises Kodak (90%)²
    Buena: 400 m
    Normal: 350 m
    Difícil: 250 m
- Precisión ISO 17123-4 (modo de precisión)
  - Prisma³: ±(2+2 ppm × D) mm
  - Sin reflector⁴/hoja reflectante⁵: ±(3 + 3 ppm × D) mm
- Intervalo de medición⁴
  - Modo de prisma
    Modo de precisión: 1,1 s
    Modo normal: 0,8 s
  - Modo sin reflector⁶
    Modo de precisión: 1,2 s
    Modo normal: 1,0 s
  - Recuento mínimo
    Modo de precisión: 1 mm
    Modo normal: 10 mm

Angle Measurement
- Precisión ISO 17123-3 (horizontal y vertical): 2"/0,6 mgon, 5"/1,5 mgon
- Sistema de lectura: detección fotoeléctrica por encoder incremental
- Diámetro de círculo: 88 mm
- Ángulo horizontal: 2": diametral, 5": único
- Ángulo vertical: simple
- Incremento mínimo (grado, Gon, MIL6400): Grado: 1/5/10", Gon: 0,2/1/2 mgon, MIL6400: 0,005/0,02/0,05 mil

Telescopio
- Longitud de tubo: 125 mm
- Imagen: derecha
- Aumentos: 30x
  (18x/36x con visores opcionales)
- Diámetro efectivo del objetivo: 45 mm
  - MED: 50 mm
- Campo de visión: 120'
- Potencia de resolución: 3"
- Distancia mínima de enfoque: 1,5 m
- Puntero láser: luz roja coaxial (solo modelos NPL-322+ de 2"/5")

Sensor de inclinación
- Tipo: dos ejes
- Método: detección líquido-eléctrica
- Rango de compensación: ±3'

Comunicaciones
- Puertos de comunicación: 1 serie (RS-232C)

Comunicaciones inalámbricas
- Bluetooth integrado

Especificaciones generales
- Niveles
  - Sensibilidad del nivel recto: 30"/2 mm
  - Sensibilidad del nivel circular: 10'/2 mm
- Plomada óptica
  - Imagen: Derecha
  - Aumentos: 3x
  - Campo de visión: 5°
  - Alcance de enfoque: 0,5 m a ∞
- Pantalla:
  - 2": ambos lados, retroiluminada, LCD gráfica (128 x 64 píxeles),
  - 5": un lado, retroiluminada, LCD gráfica (128 x 64 píxeles)
- Memoria de puntos: 50.000 registros
- Dimensiones (an x pr x al): 168 mm x 173 mm x 335 mm
- Peso (aprox.)
  - Unidad principal (sin batería): 4,9 kg
  - Batería: 100 g
  - Funda de transporte: 2,5 kg
  - Cargador dual y adaptador de CA: 600 g

Alimentación
- Batería de ion de litio acoplable (x2 incl.)
  - Tensión de salida: 3,8 V CC
- Tiempo de funcionamiento³ (por batería)
  - aprox. 22 horas
    (medición angular continua)
  - aprox. 11 horas (medición de distancia/ angular cada 30 segundos)
  - aprox. 4,5 horas
    (medición de distancia/angular continua)
- Tiempo de carga
  - Pieza carga: 4 horas
  - Alimentación externa: -

Características ambientales
- Rango de temperatura ambiente:
  -20 °C a +50 °C
- Corrección atmosférica
  - Rango de temperatura: –40 °C a +60 °C
  - Presión barométrica: 400 mmHg a 999 mmHg/533 hPa a 1.332 hPa/
- Resistencia al polvo y al agua: IP55

Certificación
- Certificación FCC Clase B Parte 15, marca CE,
- Seguridad láser IEC60825-1:2007
- Modo sin reflector: Clase 1
- Puntero láser: Clase 2
- Modo de prisma: Clase 1
- Las autorizaciones del tipo de Bluetooth varían según el país.

(1) Tarjeta de grises Kodak, ref. catálogo E1527795
(2) ±(2+2 ppm × D) mm -20 °C a -10 °C, +40 °C a +50 °C, 1,5 m a 5 m a (5 + 3 ppm × D) mm
(3) 1,5 m a 5 m a (30 + 3 ppm × D) mm
(4) El tiempo de medición puede variar según la distancia de medición y las condiciones. Para la medición inicial, podría tardar algunos segundos.
(5) Especificación de duración de la batería a 25 °C. El tiempo de funcionamiento puede ser menor si la batería no es nueva. El tiempo de funcionamiento puede ser menor a bajas temperaturas.
(6) Los modelos NPL-322+ 2"/ y NPL-322+ 5" ofrecen medidas de prisma único.

Modelo	NPL-322+ 2"	NPL-322+ 5"	NPL-322+2"P	NPL-322+ 5"P
Modo(s) MED	Prisma y sin reflector		Prisma único	
Pantallas	Doble	Simple	Doble	Simple
Puntero láser	Sí	Sí	No	No

Bluetooth CE

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.14. EDICIÓN Y PRODUCCIÓN DE RESULTADOS

Plano topográfico.

Los datos obtenidos del levantamiento topográfico fueron descargados y organizados archivando el listado de coordenadas y exportado en archivos planos.

Los datos se consolidaron en un solo archivo para ser importado en el software AutoCAD. En este software se dio salida a los planos topográficos objeto de presentación como soporte para las diferentes especialidades que harán uso de los mismos.

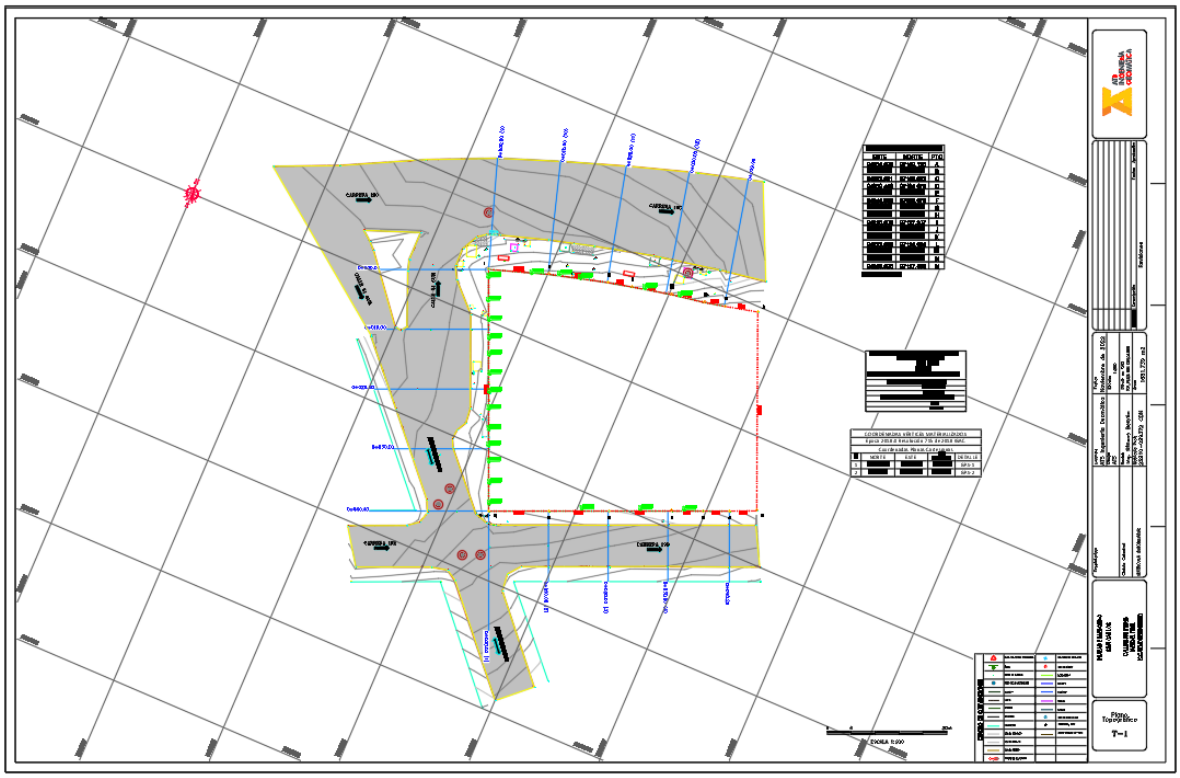


Ilustración 11 Plano topográfico Plaza Distrital de Mercado San Carlos

NOTA: EL PLANO TOPOGRÁFICO EN FORMATO (DWG) SE ENCUENTRA EN LA ESTRUCTURA DE ENTREGA DE DATOS (ANEXOS).

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

4.15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Todos los valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos de precisión para cada una de las actividades realizadas, basándose en los documentos técnicos de las normas NTC y del I.G.A.C.
2. Para modelar las curvas de nivel de los datos obtenidos por la radiación con estación total, se empleó la unión de líneas tipo breakline para definir mejor los puntos de quiebre del terreno.
3. Los resultados se presentaron mediante planos donde se evidencia la información consolidada y ajustada.

4.16. CERTIFICADO COPNIA Y MATRÍCULA PROFESIONAL (ING. EN TOPOGRAFÍA)

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1448308

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que WILLIANS MAURICIO BELTRAN CADENA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 79563001, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA EN TOPOGRAFIA con MATRICULA PROFESIONAL 25810-089372 desde el 17 de Diciembre de 2001, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2733.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los trece (13) días del mes de Julio del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co



WILLIANS MAURICIO BELTRÁN CADENA
Ingeniero en Topografía
Matrícula Profesional 25810-089372 CND.

www.atsingeomatica.com
+57 (1) 346 0711
Carrera 26 # 61C-06
Bogotá D.C., Colombia.

5. ANEXOS

