GEORREFERENCIACIÓN GPS -9 Y GPS -10 PREDIO "LA ARMENIA"- VEREDA BAGUECHE - MUNICIPIO DE ARBOLEDAS – DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

REALIZADO POR:

JESUS MANUEL PARADA MOJICA

TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

TOPÓGRAFO

T.P. 123597-0603971 NTS -----T.P. 01-16666 CPNT



SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER MAYO 23 DEL 2023

Contenido

1. OBJETIVO 3
2. LOCALIZACIÓN 4
3. PERSONAL Y EQUIPOS 5
   3.1. PERSONAL 5
   3.2. EQUIPOS 5
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS 6
   - Hi Target V30 Plus 6
5 PROCEDIMIENTO 8
   5.1. Punto Base. 8
   5.2. Cálculo de Tiempo de Recolección de Datos. 9
6. POST -PROCESO 10
   6.1. Coordenadas de los Puntos de control 13
   6.2 Resultado puntos procesados 15
7. CONCLUSIONES 16
8. REGISTRO FOTOGRÁFICO 17
Anexo N° 1 Documentación profesional que realizo el trabajo 19
Anexo N° 2 Certificado optimo funcionamiento. 20

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo



1. OBJETIVO

Determinar mediante georreferenciación las coordenadas precisas de dos (2) mojón denominado GPS-9 Y GPS-10 construidos en inmediaciones del predio “LA ARMENIA” en la zana montañosa de la cordillera, con el objeto de obtener su ubicación real a partir de 2 punto enlazado a la Red MAGNA-SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (**IGAC)**.

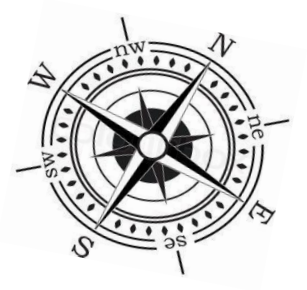
2. LOCALIZACIÓN

Los mojones GPS-9 Y GPS-10 se encuentran ubicados dentro del predio “LA ARMENIA”– Vereda Bagueche - Municipio de Arboledas – Departamento Norte de Santander.



Ilustración 1. Localización punto georreferenciado

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo



3. PERSONAL Y EQUIPOS

Para la realización de las actividades correspondientes a la georreferenciación se requirió de personal con preparación y experiencia, también se demandó equipos topográficos de última tecnología y en optimas condiciones de trabajo. a continuación se relaciona dichos recursos:

3.1. PERSONAL

- 1 topógrafo
- 2 auxiliares de topografía (cadeneros)
- 1 guía o baquiano

3.2. EQUIPOS

- 2 receptor hi-target V30 Plus
- 2 trípodes
- 2 bases Nivelantes
- 2 radios
- Computador
- Software’s (HGO Geomatic, Civil 3d, Google earth, Magna Pro 4)
- Cámara digital
- Herramienta menor
- Cinta métrica
- Vehículo de transporte

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

- **Hi Target V30 Plus**

Receptor GNSS de múltiples constelaciones para mediciones precisas con placa de 440 canales, diseño compacto de grado industrial, más precisión y rapidez para fijar satélites, radio UHF interna transmisora y receptora, modulo Web UI, WIFI, Bluetooth y 4G proporcionando gestión y transmisión de datos sea más eficiente. conectividad a una red y un dispositivo Bluetooth para conexión de forma inalámbrica, indicadores LED para las funciones individuales que indican el estado del receptor GNSS.



Ilustración 2. Equipo GNSS Hi-Target V30 Pluss

Ilustración 3. Especificaciones técnicas receptor Hi-Target V30 Pluss

Datos Técnicos

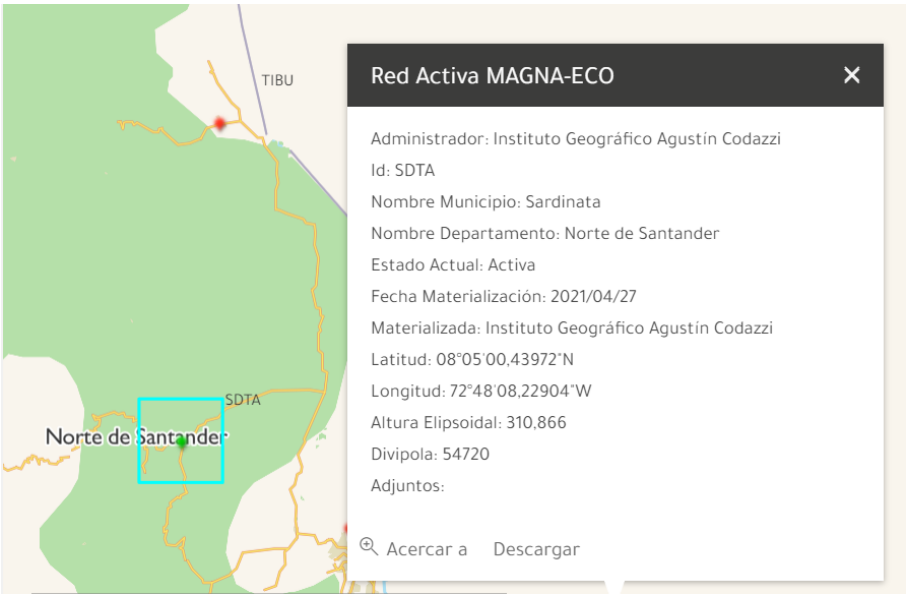
- más de 800 Canales
- Frecuencias:
  GPS GPS L1C/A, L2C, L2E, L5
  GLONASS L1 C/A, L1P, L2C/A, L2P
  BEIDOU B1, B2
  GALILEO E1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC1
  Banda L Terrasat (opcional)
  SBAS
- Precisión:
  Estático de Alta Precisión 2.5 mm + 0.5 ppm H/5 mm + 0.5 ppm V
  RTK 8 mm + 1 ppm H/ 15 mm + 1 ppm V
- Velocidad de salida de posicionamiento GNSS 1-20W ajustable
- Batería de ion-litio recargable y extraíble de 5000 mAh para trabajo RTK de hasta 10h
- Entrada de alimentación externa de 6V a 28V DC (puerto 5-pin), con protección de sobrecarga
- Potencia de Transmisión de 1W-4W
- Rango de Frecuencias UHF 403-473MHz
- Rango de comunicación UHF típico de 3-5 km, óptimo 5-8 km
- Rango red RTK (CORS) 20-50 km
- Soporta la mayor parte del protocolo de radio
- Formatos de Transmisión de datos Formato diferencial
  CMR, RTCM 2.x, RTCM 3.0, RTCM 3.2
- Salidas de datos ASCII de navegación: ASCII: NMEA-0183
- Bluetooth,Puerto mini USB,Conector para antena TNC, Puerto serie RS232,Conector de alimentación DC, Ranura para tarjeta SIM
- Bluetooth 4.0 / 2.1 + EDR, 2.4 GHz, WIFI, 4G
- Interfaz de Usuario de 1 botón y luces LED
- IP67, protegido contra inmersiones temporales a profundidades de hasta 1 m, resiste caidas de 2m, humedad 100%
- Peso 1.4 Kg
- Dimensiones (W×H) 164mm×83.5mm

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo

5 PROCEDIMIENTO

5.1. Punto Base.

Para la realización de esta georreferenciación de los puntos a la Red MAGNA-SIRGAS (IGAC) se utilizó como punto de control dos antenas de rastreo continúe de la red Magna Eco denominada SDTA ubicada en el casco urbano del Municipio de sardinata y PAMP Ubicada dentro de las instalaciones de la Universidad de Pamplona – Norte de Santander, estas antenas de rastreo pertenecen al sistema de antenas permanentes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi **(IGAC).**



JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo



Ilustración 4. Antena rastreo continuo SDTA y PAMP

Cabe destacar que de estas antena permanentes se descargaron los archivos Rinex correspondientes al día de observación en el cual se realizó el trabajo, al mismo tiempo se posiciono el receptores GNSS en el mojón GPS-9 Y GPS-10 para realizar la recolección de datos de campo en formato rinex.

5.2. Cálculo de Tiempo de Recolección de Datos.

El tiempo de recolección de datos en los receptores GNSS, tienen una duración calculada según Resolución 643 del 30 de mayo del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, donde se encuentra la siguiente ecuación:

t=65min+ (3min*(d-10))

t=tiempo de rastreo

d=distancia en kilómetros



Por medio del uso del programa Google Earth se calculó la distancia entre el punto de control (antenas permanente SDTA y PAMP) y los Mojones GPS-7 y GPS-8 a georreferenciar los cuales se encuentran a 57 y 38 km de distancia, siendo la distancia mas larga 57 km con la cual se calcula el tiempo de recolección de datos.

Mojón GPS-5 y GPS-6
t=65min+ 3min*(61-10)
t = 218 minutos

Esto certifica que se recolecto la información necesaria para realizar el postproceso garantizando la calidad de la georreferenciación de los punto. La toma de datos e información se realizó el día 19 de mayo del 2023, para ello se desplazó la comisión de topografía a campo junto a los receptores GNSS doble frecuencia marca Hi-Target V30 Plus para realizar el posicionamiento.

6. POST -PROCESO.

Para iniciar el postproceso y determinar las coordenadas de los puntos enlazadas al sistema Magna Sirgas fue necesario como primera actividad descargar las coordenadas semanales de la estaciones permanentes SDTA y PAMP, las cuales se usaron como punto de control al momento del post proceso, Las coordenadas obtenidas de la antena permanente se encuentran en época actual por lo tanto no es necesario hacer proceso de cambio de época.

```
File created on 2023-05-04

Contents:
Column 1: epoch in year.decimals
Column 2: civil date
Column 3: GPS week
Column 4: reference frame
Column 5: station id
Column 6: station domes number
Column 7: coordinate X in meters
Column 8: coordinate Y in meters
Column 9: coordinate Z in meters
Column 10: formal error of coordinate X (sigma_X) in meters
Column 11: formal error of coordinate Y (sigma_Y) in meters
Column 12: formal error of coordinate Z (sigma_Z) in meters

Discontinuities detected at this station:


-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
2023.2603 2023-04-05 2256 IGS20 SDTA 44482M001 1867300.99444 -6033126.88095 890962.72861 7.583e-05 1.778e-04 5.204e-05
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



ile created on 2023-05-04

Contents:
Column 1: epoch in year.decimals
Column 2: civil date
Column 3: GPS week
Column 4: reference frame
Column 5: station id
Column 6: station domes number
Column 7: coordinate X in meters
Column 8: coordinate Y in meters
Column 9: coordinate Z in meters
Column 10: formal error of coordinate X (sigma_X) in meters
Column 11: formal error of coordinate Y (sigma_Y) in meters
Column 12: formal error of coordinate Z (sigma_Z) in meters

Discontinuities detected at this station:


-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
2023.2603 2023-04-05 2256 IGS20 PAMP 41944M001 1887275.36763 -6039949.35926 814591.60652 1.011e-04 2.582e-04 6.593e-05
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

Ilustración 5: Coordenadas Geocéntricas semanales antena permanente SDTA y PAMP

Una vez se obtuvo esta información se inició el postproceso haciendo uso del programa HGO Geomatic donde se cargaron los archivos rinex de cada uno de los puntos tanto los recolectados en campo y los descargados de las antenas permanente con sus archivos de efemérides correspondientes, antes de iniciar con el proceso de cálculo se determinó el origen cartográfico para la zona donde se realizó el trabajo.

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo

ORIGEN:	BOGOTÁ MAGNA
PLANO DE PROYECCIÓN:	TRANSVERSE MERCATOR
ELIPSOIDE:	WGS84 LATITUD
ORIGEN:	4°35´46.3215”
LONGITUD ORIGEN:	74°04´39.02852
FALSO NORTE:	1000000
FALSO ESTE.	1000000

Para identificar que se hizo un procedimiento satisfactorio de campo en cuanto al tiempo y calidad de rastreo de cada uno de los puntos se realizó el proceso de cálculo de las líneas en el software de postproceso las cuales su resultado es inelegible debido a que la vegetación en el lugar de la georreferenciación es muy espesa como podemos ver a continuación.

	Habilitar	Nombre	Lapso de tiempo(Min)	Resultado	Frecuencia	Ratio	RMS(m)
1	Si	GP101390_GP10.zsd-GPS9139...	199	Inelegible	L1Fijado	1	0.0439
2	Si	GP101390_GP10.zsd-pamp13...	245	Inelegible	LcFijado	2.9	0.0282
3	Si	GP101390_GP10.zsd-sdta139...	245	Inelegible	LcFijado	2	0.0431
4	Si	GPS91390_GPS9.zsd-pamp13...	251	Inelegible	LcFijado	1.2	0.0387
▶ 5	Si	GPS91390_GPS9.zsd-sdta139...	251	Inelegible	LcFijado	1	0.048

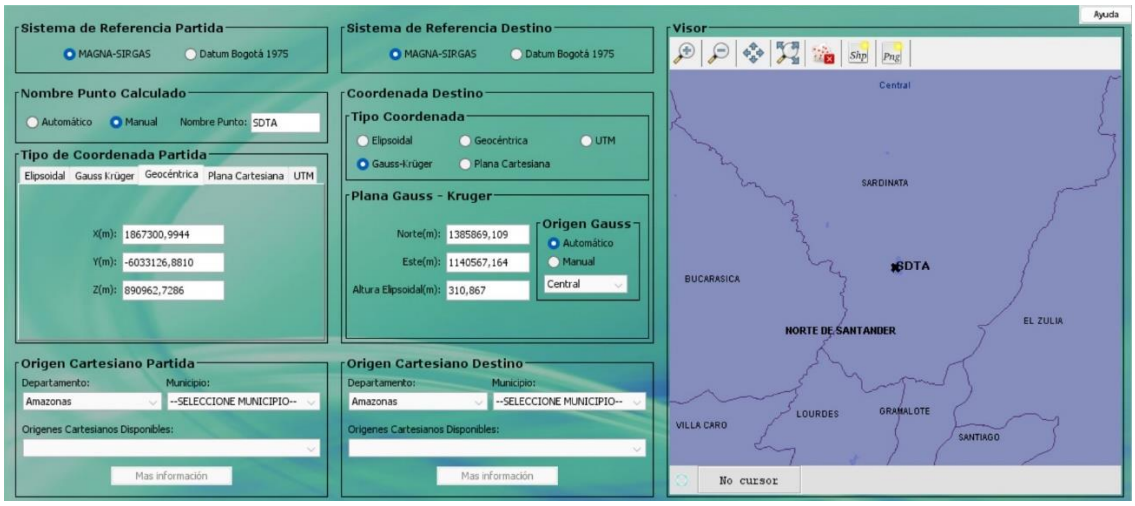
Ilustración 6. Datos de líneas base

Como se puede evidenciar en el reporte del software de postproceso los vectores procesados poseen un error entre 2 y 4 cm debido a las condiciones climáticas y el espesor de la vegetación lo que genera una mala recepción de los satélites,

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo

6.1. Coordenadas de los Puntos de control

Las coordenadas utilizadas como punto de control en cada una de las antenas de rastreo continuo fueron descargadas del portal del IGAC y con ayuda del aplicativo MAGNA PRO se realizo la conversión de Geocéntricas a Gauss Kruger.



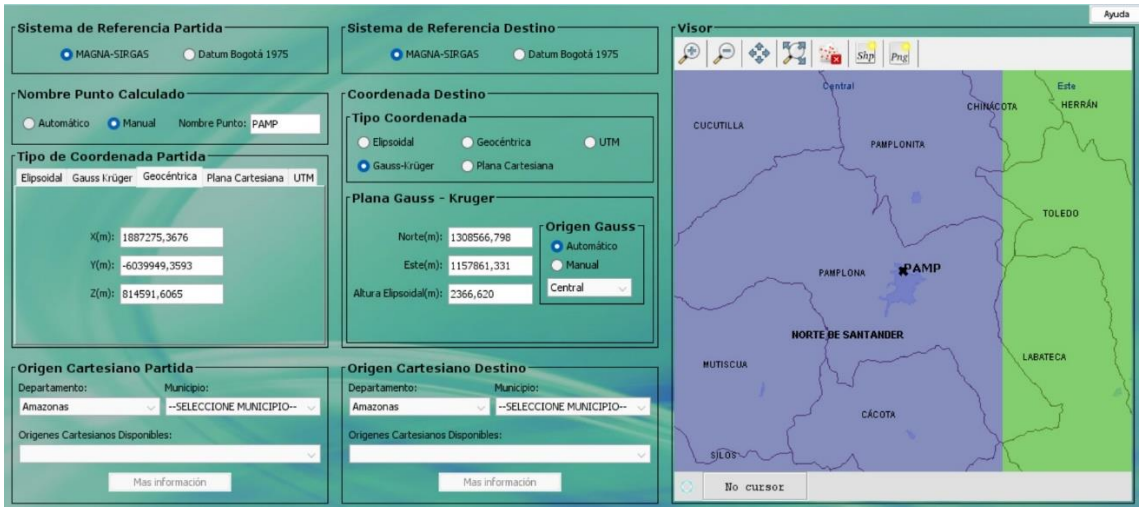


Ilustración 7. Conversión de coordenadas aplicativo MAGNA PRO

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo

Una vez obtenida las coordenadas se determina el punto de control en el software de postproceso y se procedió a introducir los valores en X, Y, y Z. a partir de estos valores se georreferencio los puntos GPS-9 y GPS-10.

	Fijadc	Nombre	WGS84 X(m)	WGS84 Y(m)	WGS84 Z(m)	Local N(m)	Local E(m)	Altura Normal(m)
1		GPS-10	1856161.5866	-6047081.9912	833677.5705	1327706.2385	1125978.2714	2465.429
2		GPS-9	1856131.8183	-6047081.8396	833716.1843	1327745.6026	1125949.7602	2461.711
3	▲	PAMP	1887274.6135	-6039932.2256	814579.9825	1308557.4156	1157865.7509	2335.6621
▸4	▲	SDTA	1867298.6102	-6033109.5125	890951.0723	1385860.0079	1140570.0503	288.7906

Ilustración 8. Puntos de control

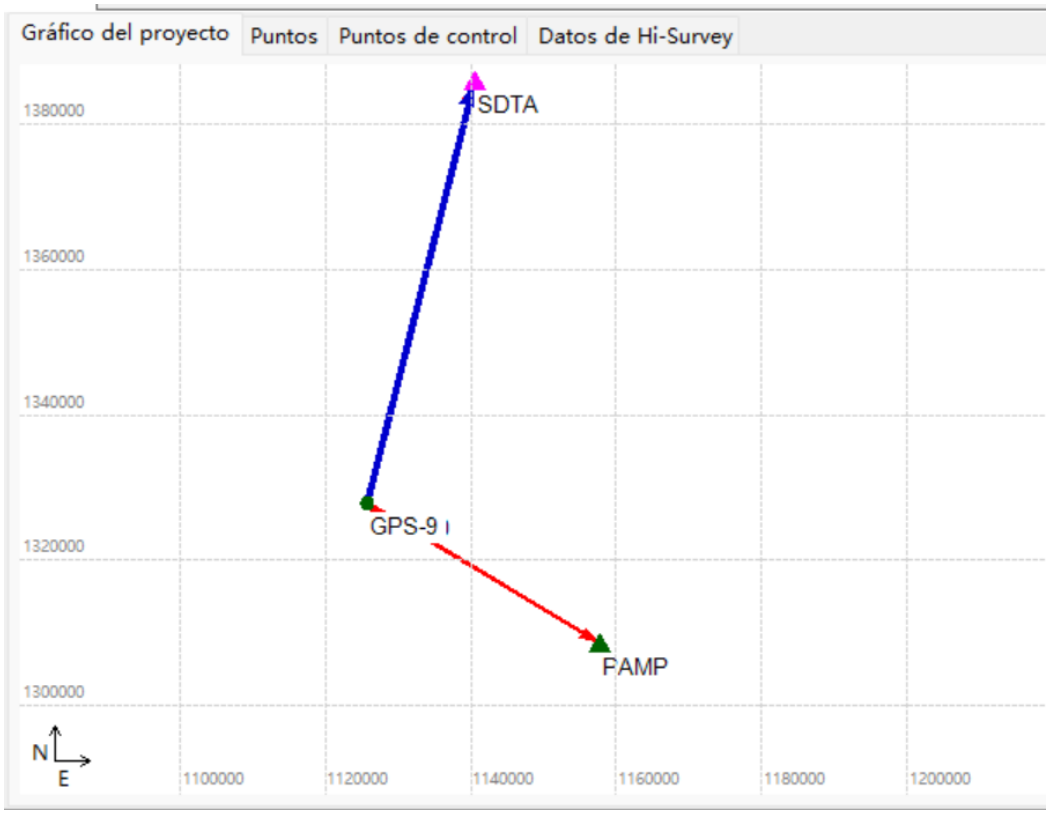
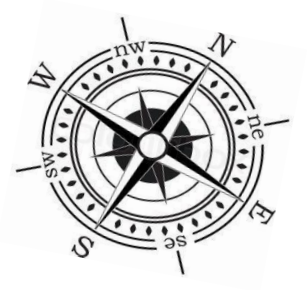


Ilustración 9. Grafica de proyecto

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo



6.2 Resultado puntos procesados

Luego de realizar el postproceso el cual dio como resultado satisfactorio el software genera las siguientes coordenadas finales de cada uno de los puntos , dichas coordenadas se encuentran amarradas a la red Magna Sirgas, sistema de coordenadas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
GPS-10	007:33:28.95445N	072:56:09.77018W	2477.1537
GPS-9	007:33:30.23799N	072:56:10.69669W	2473.4299
PAMP	007:23:02.75802N	072:38:51.86464W	2348.685
SDTA	008:05:00.14421N	072:48:08.13539W	292.1034

COORDENADAS GAUSS KRUGER			
NOMBRE	NORTE	ESTE	COTA
GPS-10	1327706.239	1125978.271	2465.429
GPS-9	1327745.603	1125949.760	2461.711
PAMP	1308566.798	1157861.331	2366.620
SDTA	1385869.109	1140567.164	310.867

7. CONCLUSIONES

- NO se cumplió con el objetivo de georreferenciar los mojones materializados y determinar sus coordenadas enlazadas a la Red MAGNA-SIRGAS.

- Las condiciones climáticas y locativas no fueron las mas adecuadas para obtener una recepción de satélites satisfactoria lo cual afecta directamente la precisión y calidad de la georreferenciación.

- Los equipos utilizados cuentan con la certificación requerida y los tiempos de recepción satelital están sujetos a las normas de georreferenciación de la resolución 643 del 30 de mayo del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi; para los equipos con frecuencias tipo L1, L2.

JESUS MANUEL PARADA MOJICA
Topógrafo
T.P. 01-16666
C.C. 1094241265
Cel: 3203242138

8. REGISTRO FOTOGRÁFICO

	
GPS-9	GPS-9

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo

	
GPS-10	GPS-10

Anexo N° 1 Documentación profesional que realizo el trabajo





VALIDO PARA TRAMITES PREDIO LA ARMENIA

Anexo N° 2 Certificado optimo funcionamiento.

CASA DEL TOPÓGRAFO

Bogotá D.C.
3 de Diciembre de 2022

No 0192

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S., NIT: 900.881833-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca **HI TARGET** referencia **V30 PLUS** cuyos receptores tienen número de serie **SMI1659587-SMI1659608** cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz: 2.5mm+0.5ppm Vt: 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz: 10mm+1ppm Vt: 25mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz: 8mm+1ppm Vt: 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz: 25cm+1ppm Vt: 50cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 - 50Km.
Frecuencia UHF radio interna	450 - 470MHz con 116 canales
Frecuencia UHF radio interna	480MHz con 116 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

_____
DEIVYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4572128
contactenoscolombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 29 No. 39B-52
Barrio La Soledad, Bogotá Colombia

JESUS MANUEL PARADA
MOJICA Tecnólogo en construcción de obras civiles topógrafo