


ALCALDÍA MUNICIPAL DE
LA ARGENTINA -HUILA

**CONTRATO No. CD-SPDE-100-2026**

**OBJETO:**
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE APOYO A LA GESTIÓN PARA LA MEDICIÓN, ORGANIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS GEOREFERENCIADOS COMO RECURSOS PARA LA ESTRUCTURACIÓN Y CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS DIFERENTES PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA HUILA

**SUPERVISOR:**
HENRY MAURICIO QUIROGA RAMIREZ
SECRETARIO DE PLANEACIÓN
Y OBRAS DE LA ALCALDÍA

**CONTIENE:**
ORTOMOSAICO
ENCERRAMIENTO ESCUELA BELLA VISTA

**UBICACIÓN:**
INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLA VISTA
VEREDA BELLA VISTA
LA ARGENTINA, HUILA

**OBJETIVO PROYECTO:**
REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CLASIFICATORIO PARA EL DISEÑO, INTERVENCIÓN Y EJECUCIÓN DEL CERRAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLA VISTA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, HUILA

**TOPÓGRAFO:**
YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA
LICENCIA PROFESIONAL No. 01-21738 C.P.N.T.
CC. 1053346431 CHIQUINQUIRA, BOYACA
CELULAR: 322 912 3484

**LOCALIZACIÓN**




**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**
MAGNA - SIRGAS / ORIGEN NACIONAL CTM12
GPS 41: NORTE=1801703.489 m
ESTE=4668093.252 m
COTA=1498.682 m
GPS 40: NORTE=1801243.115 m
ESTE=1668081.538 m
COTA=1500.856 m

**MAGNA_SIRGAS_CTM_12**
**Authority: EPSG: 103589**

**Projection:**
**Transverse_Mercator**
**False_Easting: 1000000.0**
**False_Northing: 1000000.0**
**Central_Meridian:**
**-77.0775079166666**
**Scale_Factor: 1.0**
**Latitude_Of_Origin:**
**4.596200416666666**
**Linear Unit: Meter (1.0)**

ARCHIVO:

| | |
|---|---|
| PAPEL: | PLIEGO |
| ESCALA: | INDICADAS |
| FECHA: | 15/06/2026 |
| PLANO: | 1 DE 1 |
| VERSION: | V00 |

# INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL CERRAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELLA VISTA

Vereda Bella Vista – La Argentina, Huila



**CONTRATO N.º CD-SPDE-100-2026**

Apoyo a la gestión para la medición, organización y digitalización de datos georreferenciados.

**ENTIDAD CONTRATANTE:**

ALCALDÍA MUNICIPAL DE LA ARGENTINA, HUILA

NIT 891.180.205-7

**CONTRATISTA:**

TOPÓGRAFO. YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

LICENCIA PROFESIONAL CPNT NO. 01-21738

LA ARGENTINA, HUILA

2026

# TABLA DE CONTENIDO

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 3
**2. OBJETIVOS DEL LEVANTAMIENTO** ..... 3
2.1 OBJETIVO GENERAL ..... 3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 3
**3. ALCANCE** ..... 3
**4. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO** ..... 4
4.1. LOCALIZACIÓN ..... 4
4.2. TRAMO VIAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
**5. METODOLOGÍA** ..... 5
5.1. EQUIPOS UTILIZADOS ..... 5
5.2. MÉTODO DE LEVANTAMIENTO ..... 5
**6. MARCO NORMATIVO** ..... 6
**7. RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO** ..... 6
7.1. PLANO PLANTA – PERFIL ..... 6
**8. CONCLUSIÓN** ..... 7
**9. ANEXOS** ..... 7
9.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO ..... 7
9.2. INFORME DE PROCESAMIENTO ..... 13
9.3. TABLA DE COORDENADAS – PUNTOS DE CONTROL ..... 22

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la descripción de las actividades realizadas durante el levantamiento topográfico del área correspondiente al cerramiento de la Institución Educativa Bella Vista, ubicada en la vereda Bella Vista, municipio de La Argentina, departamento del Huila. El levantamiento tuvo como finalidad obtener información planimétrica del área de interés, necesaria para la definición, localización y replanteo del cerramiento de la institución. Para la toma de información en campo se utilizaron equipos GNSS RTK y un vehículo aéreo no tripulado (UAV), permitiendo recopilar datos del terreno y de los elementos presentes en el área objeto del levantamiento. Los datos obtenidos fueron utilizados para la representación del área levantada y la generación de la información topográfica requerida para el desarrollo del proyecto.

## 2. OBJETIVOS DEL LEVANTAMIENTO

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el levantamiento topográfico del área correspondiente al cerramiento de la Institución Educativa Bella Vista, ubicada en la vereda Bella Vista, municipio de La Argentina, Huila

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener información planimétrica del área destinada al cerramiento de la Institución Educativa Bella Vista mediante equipos GNSS RTK y UAV.
- Identificar y representar los elementos existentes dentro del área de interés que sean relevantes para la definición del cerramiento.
- Generar la información topográfica necesaria para la localización y replanteo del cerramiento.

## 3. ALCANCE

El levantamiento topográfico comprendió la recopilación de información del área correspondiente al cerramiento de la Institución Educativa Bella Vista. Para ello, se realizaron actividades de campo mediante equipos GNSS RTK y UAV, con los cuales se obtuvo información espacial de los puntos y elementos de interés.

El alcance del trabajo incluye la toma de información en campo, el procesamiento de los datos obtenidos y la elaboración de la representación topográfica del área levantada, como base para la localización y replanteo del cerramiento.

## 4. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 4.1. LOCALIZACIÓN

El área objeto del levantamiento se encuentra ubicada en la Institución Educativa Bella Vista, en la vereda Bella Vista, municipio de La Argentina, departamento del Huila, Colombia.

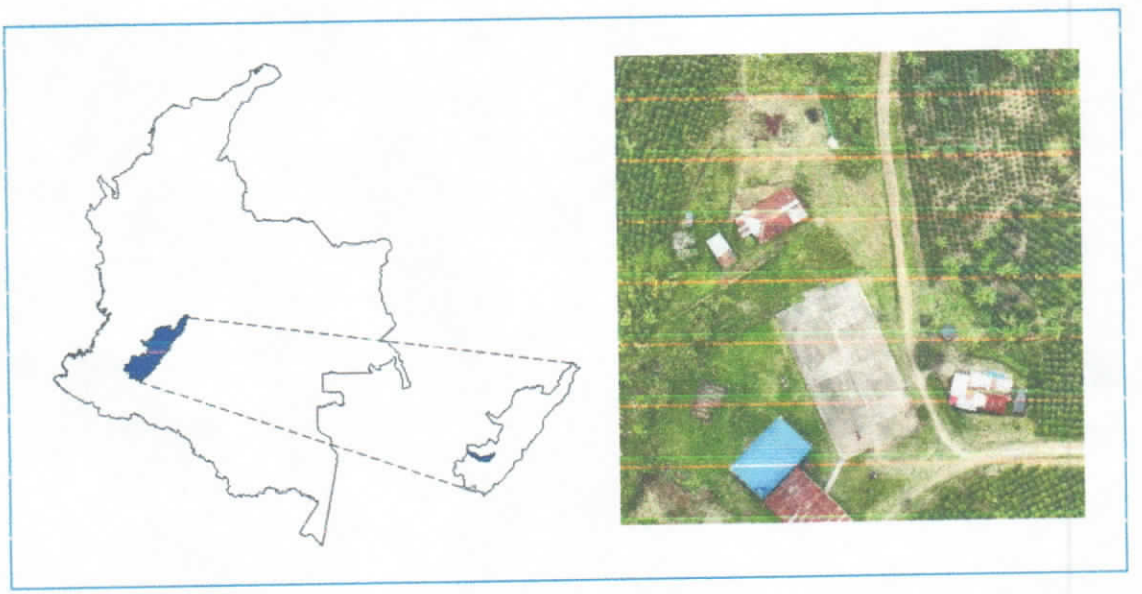


***Figura 1.*** Localización Institución Educativa Bella Vista, vereda Bella Vista, municipio de La Argentina, Huila.

# 5. METODOLOGÍA

## 5.1. EQUIPOS UTILIZADOS

Para garantizar precisión centimétrica, se utilizó el receptor GNSS-RTK marca ALIYNAV, modelo R26. Este equipo permite la captura de datos en tiempo real, con acceso a múltiples constelaciones satelitales (GPS, GLONASS, Galileo, BDS, QZSS), y está equipado con IMU para compensación de inclinación hasta 60°.

Especificaciones técnicas destacadas:

Precisión RTK: ±(8 mm + 1 ppm) horizontal; ±(15 mm + 1 ppm) vertical.

Comunicaciones: UHF, Bluetooth.

Autonomía: hasta 12 horas (modo Rover).

Complementariamente, se utilizó el dron DJI Mavic 3, cuya cámara de alta resolución y capacidad de vuelo autónomo facilitaron la captura fotogramétrica del área de estudio, permitiendo generar un orto mosaico y un modelo digital del terreno con excelente nivel de detalle.

## 5.2. MÉTODO DE LEVANTAMIENTO

El levantamiento topográfico se realizó utilizando equipos GNSS operados en modo RTK y un UAV de alta resolución, garantizando precisión centimétrica en la planimetría y altimetría del área de estudio. Las actividades desarrolladas durante el proceso fueron las siguientes:

- Reconocimiento preliminar del terreno para identificar condiciones de accesibilidad, obstáculos y zonas de interés topográfico.
- Instalación de la base GNSS en un punto estratégico con óptima visibilidad satelital, asegurando la correcta transmisión de correcciones diferenciales.
- Levantamiento de puntos de control mediante receptor móvil GNSS RTK, obteniendo coordenadas precisas a intervalos regulares según los requerimientos del proyecto.
- Captura de información aérea mediante equipo UAV, garantizando la cobertura total del área y la obtención de imágenes con traslape adecuado.
- Procesamiento y depuración de los datos GNSS y UAV, verificando continuidad, coherencia geométrica y precisión de los registros.

- Generación de productos topográficos derivados, modelo digital de elevación (MDE) y modelo digital del terreno (MDT), necesarios para el análisis geométrico.

## 6. MARCO NORMATIVO

El levantamiento topográfico se realizó teniendo en cuenta la normativa técnica aplicable en Colombia para la obtención y representación de información geográfica, así como los lineamientos establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para el uso de sistemas de referencia y la generación de información topográfica. La información obtenida mediante equipos GNSS RTK y UAV fue procesada y representada bajo los parámetros técnicos definidos para garantizar su adecuada referencia espacial.

## 7. RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

### 7.1. PLANO PLANTA



## 8. CONCLUSIÓN

El levantamiento topográfico realizado en la Institución Educativa Bella Vista, ubicada en la vereda Bella Vista del municipio de La Argentina, Huila, permitió recopilar y procesar la información espacial del área destinada al cerramiento mediante el uso de equipos GNSS RTK y UAV. La información obtenida permitió identificar y representar las condiciones existentes en el área de interés, así como establecer los datos necesarios para la localización y replanteo del cerramiento. Los resultados obtenidos constituyen una base técnica para apoyar las actividades de diseño y ejecución del proyecto, de acuerdo con las condiciones encontradas durante el levantamiento.

## 9. ANEXOS

### 9.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Anexo fotográfico N°1.**



**Anexo fotográfico N°2.**

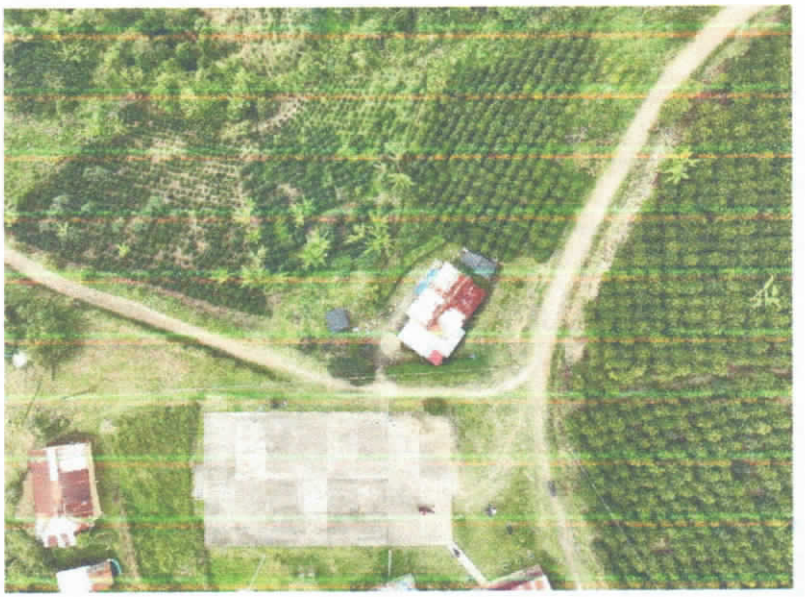


**Anexo fotográfico N°3.**



YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA
TGO. TOPOGRAFÍA
LICENCIA PROFESIONAL CPNT NO. 01-21738
CEL: 322 912 3484

**Anexo fotográfico N°4.**



**Anexo fotográfico N°5.**



YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA
TGO. TOPOGRAFÍA
LICENCIA PROFESIONAL CPNT NO. 01-21738
CEL: 322 912 3454

**Anexo fotográfico N°.6**



**Anexo fotográfico N°.7**



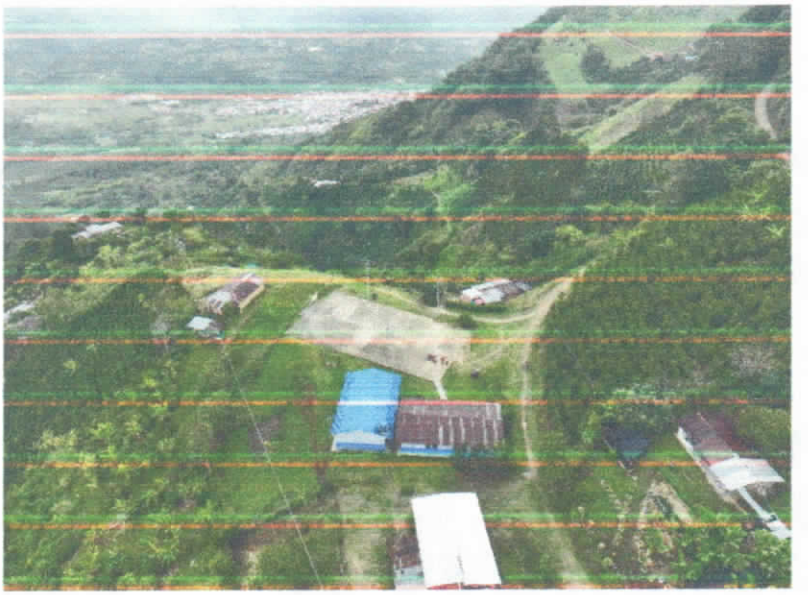
**Anexo fotográfico N°.8**



**Anexo fotográfico N°.9**



**Anexo fotográfico N°.10**



**Anexo fotográfico N°.11**



9.2. INFORME DE PROCESAMIENTO

# 60726_ENCERRAMIENTO_ESCUELA_BELLA_VIST ARGENTINA _HUILA

**Informe de procesamiento**

**18 August 2026**



# Datos del levantamiento

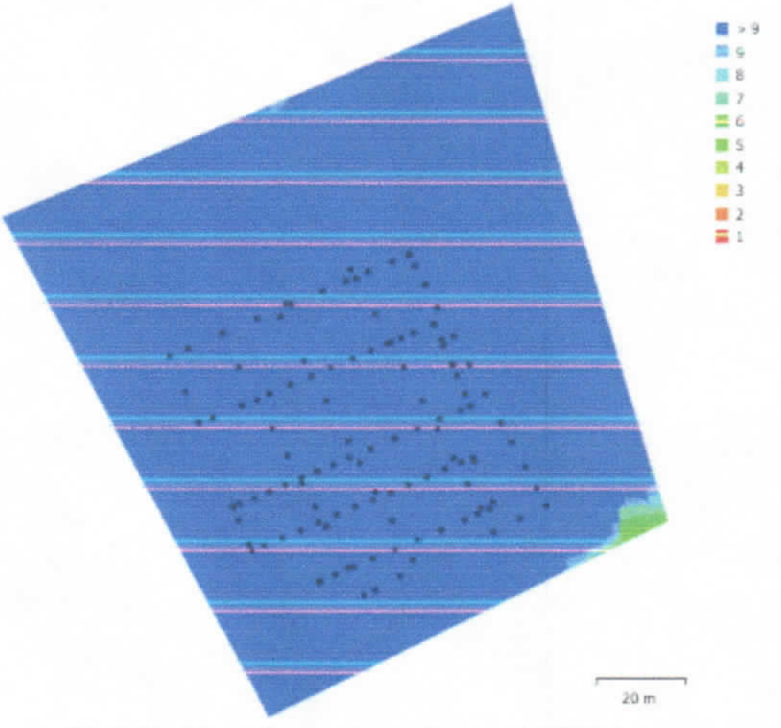



Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de imágenes: | 124 | Imágenes alineadas: | 124 |
| Altitud media de vuelo: | 70.9 m | Puntos de paso: | 39,839 |
| Resolución en terreno: | 1.84 cm/pix | Proyecciones: | 384,543 |
| Área cubierta: | 0.0142 km^2 | Error de reproyección: | 1.46 pix |

| Modelo de cámara | Resolución | Distancia focal | Tamaño de píxel | Precalibrada |
|---|---|---|---|---|
| L2D-20c (12.29mm) | 5280 x 3956 | 12.29 mm | 3.36 x 3.36 micras | No |

Tabla 1. Cámaras.

# Calibración de cámara

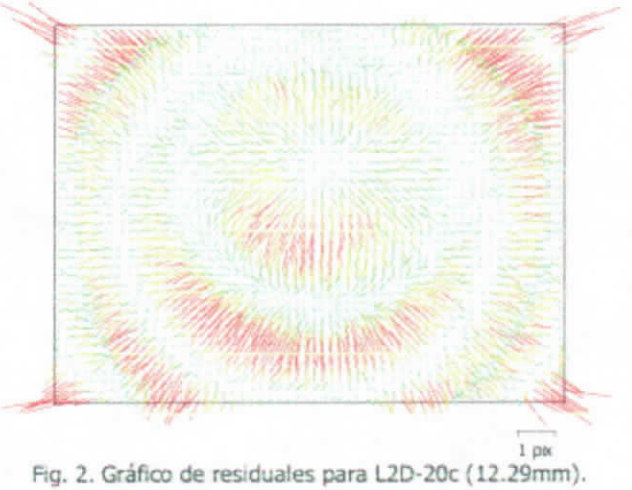



Fig. 2. Gráfico de residuales para L2D-20c (12.29mm).

**L2D-20c (12.29mm)**

124 imágenes

| Tipo | Resolución | Distancia focal | Tamaño de pixel |
|---|---|---|---|
| **Cuadro** | **5280 x 3956** | **12.29 mm** | **3.36 x 3.36 micras** |

| | Valor | Error | Cx | Cy | B1 | B2 | K1 | K2 | K3 | P1 | P2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **F** | **3659.69** | | | | | | | | | | |
| **Cx** | **-1.06554** | 0.055 | 1.00 | -0.19 | 0.09 | -0.31 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | -0.06 |
| **Cy** | **-28.3443** | 0.065 | | 1.00 | 0.14 | 0.27 | -0.04 | 0.01 | -0.02 | -0.03 | 0.75 |
| **B1** | **-0.647362** | 0.01 | | | 1.00 | 0.03 | 0.02 | -0.05 | 0.05 | -0.19 | -0.05 |
| **B2** | **0.197912** | 0.0099 | | | | 1.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | -0.09 | -0.05 |
| **K1** | **0.0132544** | 0.0001 | | | | | 1.00 | -0.73 | 0.74 | -0.04 | -0.06 |
| **K2** | **-0.0145189** | 0.00022 | | | | | | 1.00 | -0.98 | 0.01 | 0.03 |
| **K3** | **0.0315722** | 0.0002 | | | | | | | 1.00 | -0.01 | -0.03 |
| **P1** | **-0.000370118** | 6e-06 | | | | | | | | 1.00 | 0.05 |
| **P2** | **-0.00137155** | 6.5e-06 | | | | | | | | | 1.00 |

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

# Posiciones de cámaras

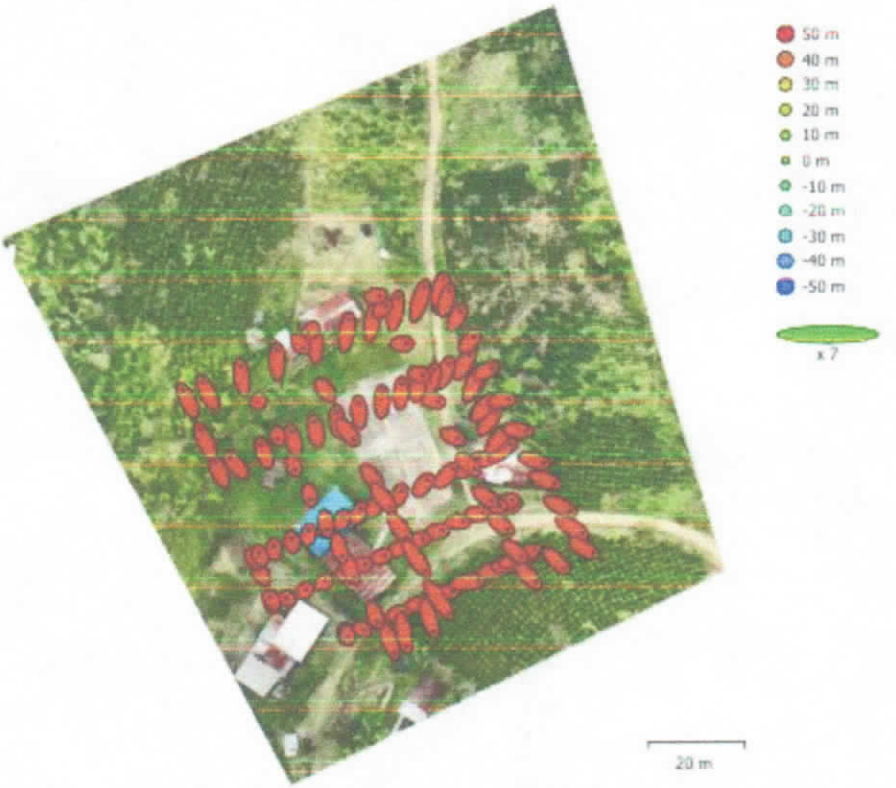



Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimadores de error.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

| Error en X (m) | Error en Y (m) | Error en Z (m) | Error en XY (m) | Error combinado (m) |
|---|---|---|---|---|
| 0.300426 | 0.415373 | 43.4116 | 0.512632 | 43.4146 |

Tabla 3. Errores medios de las posiciones de cámaras.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

# Puntos de control terrestre

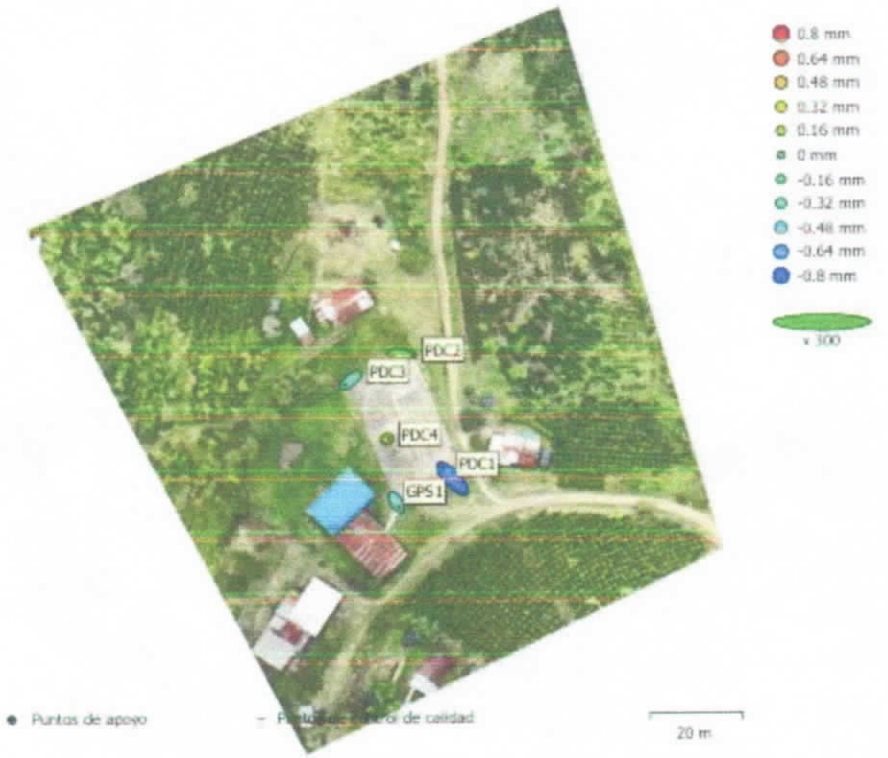



Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Las posiciones estimadas de puntos de apoyo se marcan con puntos o cruces.

| Número | Error en X (cm) | Error en Y (cm) | Error en Z (cm) | Error en XY (cm) | Total (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1.00499 | 0.783097 | 0.0414893 | 1.27406 | 1.27474 |

Tabla 4. ECM de puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

| Nombre | Error en X (cm) | Error en Y (cm) | Error en Z (cm) | Total (cm) | Imagen (pix) |
|---|---|---|---|---|---|
| GPS1 | 0.404651 | -0.700404 | -0.0365206 | 0.809717 | 0.713 (5) |
| PDC1 | -1.33466 | 1.44738 | -0.075416 | 1.97026 | 0.743 (6) |
| PDC2 | 1.5383 | -0.144996 | -0.00811607 | 1.54514 | 0.594 (6) |
| PDC3 | -0.830375 | -0.674206 | -0.0338577 | 1.07015 | 0.741 (6) |
| PDC4 | 0.221471 | 0.0718136 | 0.0193197 | 0.233623 | 0.645 (6) |
| **Total** | **1.00499** | **0.783097** | **0.0414893** | **1.27474** | **0.689** |

Tabla 5. Puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

# Modelo digital de elevaciones

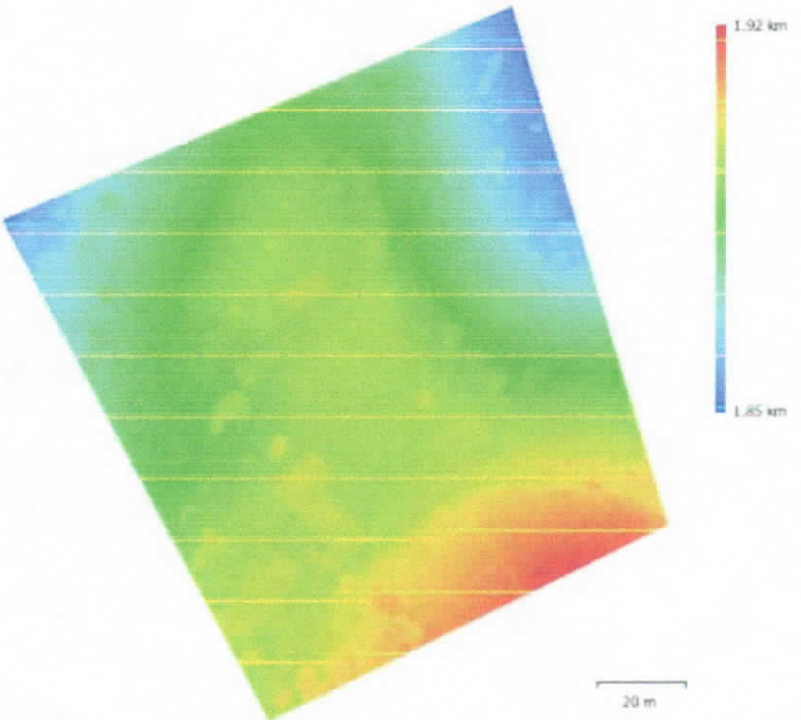



Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 7.35 cm/pix
Densidad de puntos: 185 puntos/m^2

# Parámetros de procesamiento

| | |
|---|---|
| **Generales** | |
| Cámaras | 124 |
| Cámaras orientadas | 124 |
| Marcadores | 5 |
| **Formas** | |
| Polilíneas | 8978 |
| Polígonos | 1 |
| Sistema de coordenadas | MAGNA-SIRGAS / Origen-Nacional (EPSG::9377) |
| Ángulo de rotación | Guiñada, cabeceo, alabeo |
| **Nube de puntos** | |
| Puntos | 39,839 de 47,668 |
| RMS error de reproyección | 0.181256 (1.45561 pix) |
| Error de reproyección máximo | 0.608351 (35.9998 pix) |
| Tamaño promedio de puntos característicos | 6.96333 pix |
| Colores de puntos | 3 bandas, uint8 |
| Puntos clave | No |
| Multiplicidad media de puntos de paso | 11.4829 |
| **Parámetros de orientación** | |
| Precisión | Media |
| Pre-selección genérica | Sí |
| Pre-selección de referencia | Estimados |
| Puntos clave por foto | 40,000 |
| Puntos de paso por foto | 4,000 |
| Exclude stationary tie points | Sí |
| Emparejamiento guiado | No |
| Ajuste adaptativo del modelo de cámara | Sí |
| Tiempo búsqueda de emparejamientos | 1 minuto 28 segundos |
| Uso de memoria durante el emparejamiento | 651.27 MB |
| Tiempo de orientación | 1 minuto 58 segundos |
| Uso de memoria durante el alineamiento | 71.59 MB |
| **Parámetros de optimización** | |
| Parámetros | f, b1, b2, cx, cy, k1-k4, p1, p2 |
| Ajustar correcciones adicionales | Sí |
| Ajuste adaptativo del modelo de cámara | Sí |
| Tiempo de optimización | 7 segundos |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 9.42 MB |
| **Mapas de profundidad** | |
| Número | 124 |
| **Parámetros de obtención de mapas de profundidad** | |
| Calidad | Media |
| Nivel de filtrado | Leve |
| Tiempo de procesamiento | 6 minutos 11 segundos |
| Uso de memoria | 2.84 GB |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 261.33 MB |
| **Nube de puntos densa** | |
| Puntos | 8,781,100 |
| Colores de puntos | 3 bandas, uint8 |
| **Parámetros de obtención de mapas de profundidad** | |

| | |
|---|---|
| Calidad | Media |
| Nivel de filtrado | Leve |
| Tiempo de procesamiento | 6 minutos 11 segundos |
| Uso de memoria | 2.84 GB |
| **Parámetros de generación de la nube densa** | |
| Tiempo de procesamiento | 11 minutos 33 segundos |
| Uso de memoria | 3.59 GB |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 124.88 MB |
| **Modelo** | |
| Caras | 585,402 |
| Vértices | 295,589 |
| Colores de vértices | 3 bandas, uint8 |
| **Parámetros de obtención de mapas de profundidad** | |
| Calidad | Media |
| Nivel de filtrado | Leve |
| Tiempo de procesamiento | 6 minutos 11 segundos |
| Uso de memoria | 2.84 GB |
| **Parámetros de reconstrucción** | |
| Tipo de superficie | Arbitrario |
| Origen de datos | Nube de puntos densa |
| Interpolación | Habilitada |
| Máscaras volumétricas estrictas | No |
| Tiempo de procesamiento | 4 minutos 51 segundos |
| Uso de memoria | 4.63 GB |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 13.44 MB |
| **MDE** | |
| Tamaño | 3,307 x 3,246 |
| Sistema de coordenadas | MAGNA-SIRGAS / Origen-Nacional (EPSG::9377) |
| **Parámetros de reconstrucción** | |
| Origen de datos | Nube de puntos densa |
| Interpolación | Habilitada |
| Tiempo de procesamiento | 44 segundos |
| Uso de memoria | 249.06 MB |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 25.86 MB |
| **Ortomosaico** | |
| Tamaño | 11,269 x 12,192 |
| Sistema de coordenadas | MAGNA-SIRGAS / Origen-Nacional (EPSG::9377) |
| Colores | 3 bandas, uint8 |
| **Parámetros de reconstrucción** | |
| Modo de mezcla | Mosaico |
| Superficie | Malla |
| Permitir el cierre de agujeros | Sí |
| Habilitar el filtro de efecto fantasma | No |
| Tiempo de procesamiento | 4 minutos 24 segundos |
| Uso de memoria | 6.12 GB |
| Versión del programa | 1.7.0.11701 |
| Tamaño de archivo | 3.72 GB |
| **Sistema** | |
| Nombre del programa | Agisoft Metashape Professional |
| Versión del programa | 1.7.0 build 11701 |
| OS | Windows 64 bit |
| RAM | 39.65 GB |
| CPU | 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-11400H @ 2.70GHz |

9.3. TABLA DE COORDENADAS – PUNTOS DE CONTROL

| PUNTO | NORTE | ESTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1799447.08 | 4667449.15 | 1892.686 | GPS1 |
| 2 | 1799455.28 | 4667458.72 | 1892.719 | PDC1 |
| 3 | 1799480.12 | 4667452.22 | 1892.688 | PDC2 |
| 4 | 1799473.71 | 4667437.55 | 1892.687 | PDC3 |
| 5 | 1799462.03 | 4667446.98 | 1892.719 | PDC4 |

**ELABORADO POR:**

YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA
Licencia No. 01-21738 CPN Topografía
Topógrafo Profesional.

**REVISADO POR:**

HENRY MAURICIO QUIROGA
Secretario de planeación y desarrollo
Supervisor

República de Colombia

## CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA



**Nombre: YOHAN STIVEN GRANADOS BARRERA**
**Cédula: 1053346437**
**Licencia Profesional No: 01-21738**
**De Fecha: 8 de abril de 2022**

**TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA**
**SENA**

**Presidente**

**R: 02-11739**

**Validar la autenticidad de esta licencia mediante el Código QR anexo en la imagen**
**Recuerde que en el Registro Único de Topógrafos -RUTOPO, mediante la página Web www.cpnt.gov.co, también puede verificar esta licencia y su vigencia**

CEDULA DE CIUDADANIA

# REPÚBLICA DE COLOMBIA

NUIP 1.053.346.437



Apellidos
GRANADOS BARRERA

Nombres
YOHAN STIVEN

Nacionalidad
COL

Estatura
1.65

Sexo
M

Fecha de nacimiento
22 FEB 1996

G.S.
A+

Lugar de nacimiento
CHIQUINQUIRA (BOYACA)

Fecha y lugar de expedición
03 OCT 2014, CHIQUINQUIRA

Fecha de expiración
02 DIC 2033

Firma

035876706

REGISTRADOR NACIONAL
Hernán Penagos Giraldo

ICCOL035876706207067<<<<<<<<<<
9602223M3312027COL1053346437<6
GRANADOS<BARRERA<<YOHAN<STIVEN