INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN

Proyecto: Levantamiento Topográfico del Predio Frailejones Contratante: Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas (INFICALDAS) Contratista: VISIÓN LIDAR S.A.S. Fecha de Emisión del Informe: 20 de julio de 2025

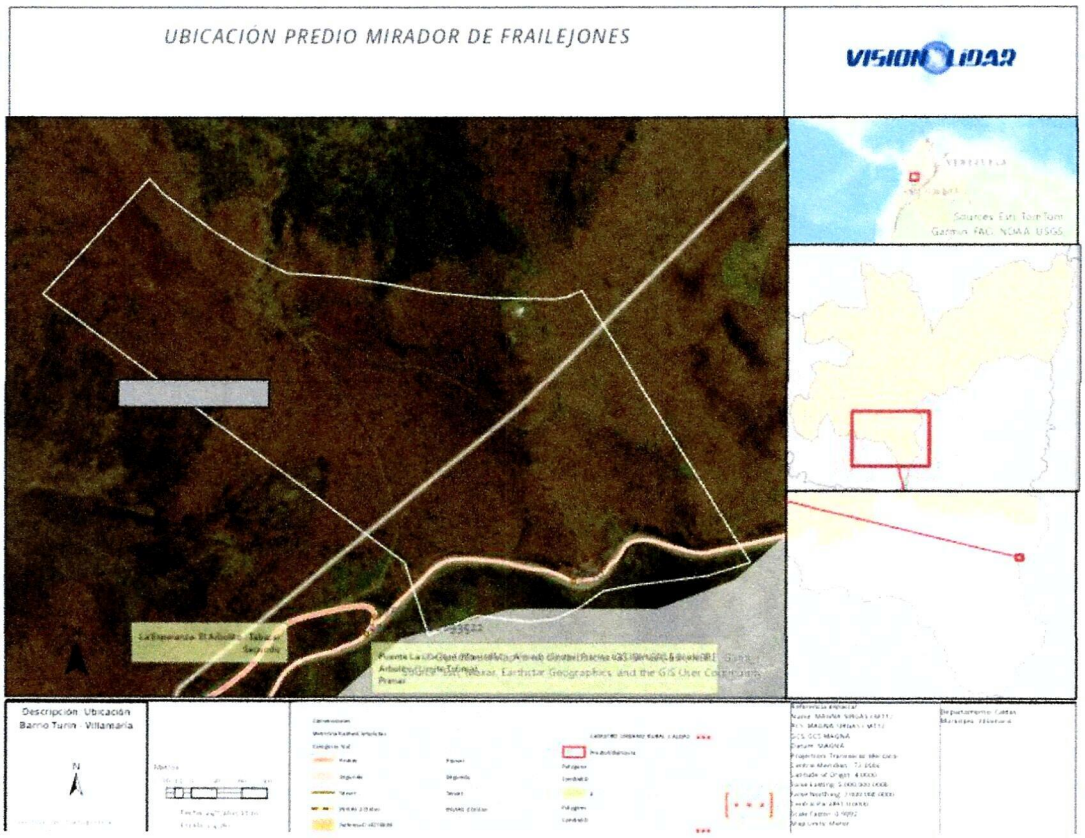
1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito documentar el proceso y los resultados del levantamiento topográfico del predio "Frailejones", llevado a cabo en el municipio de Palestina, Caldas. Este proyecto se enmarca dentro del Proceso de Selección de Mínima Cuantía I.P. 15-2025 solicitado por el Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas (INFICALDAS). El objetivo principal de este levantamiento es la elaboración de los linderos sobre los predios requeridos y la topografía precisa del predio, asegurando la calidad y el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PARÁMETROS DE REFERENCIA

- Localización:
    - Departamento: Caldas
    - Municipio: Villamaría
    - Predio: Mirador de Frailejones

  Descripción General de Ubicación: El predio objeto del levantamiento, ubicado en el municipio de Villamaría, Caldas, se sitúa en una zona de topografía escarpada y presenta una vegetación característica de páramo, con una notable presencia de frailejones, a una altitud superior a los 4000 metros. La entrada principal del predio se encuentra en la primera bifurcación a la derecha de la vía que conduce de Manizales a Murillo, en el departamento del Tolima (Vía departamental: La Esperanza - El Arbolito - Tabacal). Esta bifurcación es también la vía departamental "Puente la Libertad - El Arbolito", que sirve de acceso a la vía que conduce al Hotel Termales del Ruiz. La entrada del predio está localizada aproximadamente a 45 metros de esta bifurcación.



3. PROCEDIMIENTO DE LEVANTAMIENTO Y PROCESAMIENTO

- Personal Responsable:
    - Topógrafa: Olga Tello
    - Piloto de Dron profesional: Mauricio Betancourt Gonzalez
- Fecha del Levantamiento de Campo: 20 de julio de 2025
- Equipos Utilizados:
    - Receptores GNSS para Mojón y GCPs: Dos Emlid RS2 (uno base y otro rover)
    - Dron: Matrice 300 RTK
    - Sensor LiDAR/Cámara: Zenmuse L2
- Metodología de Georreferenciación (Punto Base):

- El mojón principal del proyecto (Mojon Base) fue georreferenciado mediante técnica PPK (Post-Processed Kinematic).
- La medición se realizó amarrada a la estación activa UNCA de la red MAGNA-ECO en Palestina, Caldas.

Ubicación Detallada del Mojón: El mojón se encuentra en la primera bifurcación a la derecha de la vía que conduce de Manizales a Murillo, en el departamento del Tolima (Vía departamental: La Esperanza - El Arbolito - Tabacal). Dicha bifurcación es la vía departamental "Puente la Libertad - El Arbolito", que sirve de entrada a la vía que conduce al Hotel Termales del Ruiz. El mojón está situado a 45 metros de esta bifurcación, a pie de la malla del predio "La Pianola".

- Metodología de Levantamiento (GCPs y Vuelo LiDAR/Fotogramétrico):
  - Los Puntos de Control en Tierra (GCPs) fueron levantados con los equipos GNSS Emlid RS2, utilizando técnicas GNSS Diferenciales (PPK) para asegurar su precisión.
  - El vuelo LiDAR/fotogramétrico se llevó a cabo utilizando el dron Matrice 300 RTK con sensor Zenmuse L2. Se realizaron 4 vuelos en un horario de 8:07 AM a 8:52 AM, con una duración total aproximada de 45 minutos. El vuelo fue amarrado directamente al Mojon Base del proyecto.
- Condiciones Ambientales del Vuelo: El vuelo se realizó bajo condiciones de viento de 11 km/h (ráfagas de 38 km/h), visibilidad de 6 km, con 22 satélites visibles y una temperatura de 14°C, y un 14% de posibilidad de precipitación.
- Procesamiento de Datos Fotogramétricos/LiDAR:
  - Software: LiDAR 360 (para procesamiento de nube de puntos).
  - Informe de Calidad del Levantamiento LiDAR

    (MiradorFrailejones_Quality Report.pdf):
    - Precisión Horizontal (RMSE): 0.015 m (1.5 cm)
    - Precisión Vertical (RMSE): 0.025 m (2.5 cm)

- Área de Calibración: 100% de cobertura
- Calibración del Sensor: Exitosa, sin anomalías detectadas
- GSD de Nube de Puntos (Resolución): 0.02 m (2 cm)
- Puntos por pulso: hasta 5 retornos.
- Frecuencia de escaneo: 240.000 puntos/seg.
- Campo de visión (FOV): 70° vertical.
- Estabilización y Georreferenciación: Unidad IMU integrada con precisión RTK.
- Condiciones de Vuelo (reportadas por el sensor): Vuelo estable, sin turbulencias significativas.
- Consistencia Interna: Alta.

- Sistema de Coordenadas:
  - MAGNA-SIRGAS (CMT 12 - Origen Único Nacional)

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

Punto Mojón Base:

- Código/Nombre del Mojón: Mojon Base FR
- Tipo de Punto: Mojón físico georreferizado.
- Descripción Física: Bloque de concreto de 30x30x30 cm con placa en acero inoxidable
  Método y Calidad de Georreferenciación:
  - Tecnología de Medición: PPK (Post-Processed Kinematic).
  - Equipo Receptor GNSS Utilizado: Dos Emlid RS2 (uno base y otro rover).
  - Archivo de Observaciones (Mojón): BaseParaTERRA_rinex.obs.txt
  - Estación de Referencia (Base CORS): Red activa MAGNA-ECO del IGAC (Base UNCA en Palestina, Caldas).

Archivo de Observaciones (CORS):

UNCA00COL_R_20252010000_01D_15S_MO.rnx.

- Coordenadas de la Estación CORS (WGS 84):
  - Latitud: 5.07229143°
  - Longitud: -75.67325149°
  - Altura: 1048.168 m
- Calidad de la Solución Obtenida: FIX (según procesamiento PPK).
- Altura de Instrumento (Pole Height, incluyendo offset del equipo): 1.779 m.

Coordenadas Finales del Punto Base (Mojón):

- Sistema de Coordenadas Geográficas (WGS84):
  - Latitud: 4.968929°
  - Longitud: -75.351926°
  - Altura Elipsoidal: 4020.578 m
- Sistema de Coordenadas Proyectadas (Magna Sirgas CMT 12 / Origen Único Nacional):
  - Easting (Este): 4,739,298.22 m
  - Northing (Norte): 2,107,523.47 m
  - Elevación (Z): 4020.58 m

Puntos de Control en Tierra (GCPs) y Puntos de Verificación

La siguiente tabla detalla los Puntos de Control en Tierra (GCPs) y Puntos de Verificación, incluyendo sus coordenadas en sistema Magna Sirgas CMT 12 y los valores RMS que reflejan la calidad y precisión de sus mediciones.

Método de Medición: GNSS Diferencial (PPK).

Nombre	Easting	Northing	Elev	Este RMS	Norte RMS	Elev RMS	Lat RMS

mojon base	4739298.216	2107523.185	4020.578	0.01	0.01	0.011	0.014
gcp1	4739302.497	2107521.399	4020.563	0.01	0.01	0.012	0.014
gcp2	4739339.387	2107662.995	4031.508	0.004	0.003	0.01	0.005
gcp3	4739365.654	2107793.997	4073.519	0.004	0.004	0.011	0.006
gcp4	4739484.465	2107847.825	4124.002	0.009	0.005	0.011	0.01
gcp5	4739475.348	2107867.877	4119.835	0.01	0.007	0.011	0.013
topo	4739485.968	2107869.856	4118.328	0.008	0.004	0.01	0.009
topo1	4739493.555	2107879.358	4116.963	0.008	0.006	0.01	0.01
topo2	4739517.018	2107839.805	4110.118	0.007	0.006	0.011	0.009
topo3	4739532.135	2107794.002	4104.432	0.006	0.005	0.012	0.008
topo4	4739537.147	2107746.958	4098.913	0.007	0.007	0.011	0.01
topo5	4739490.053	2107728.462	4091.662	0.007	0.008	0.012	0.011
topo6	4739272.723	2107827.343	4061.356	0.009	0.007	0.011	0.011
topo7	4739234.175	2107827.105	4057.708	0.008	0.009	0.01	0.012
topo8	4739344.482	2107567.23	4023.793	0.005	0.005	0.01	0.007

Resultados del Control de Precisión de Nube de Puntos

A continuación se presentan los errores calculados para la nube de puntos con respecto a los puntos de control, lo cual valida la calidad del dato tridimensional:

Dimensión	Error promedio (m)	RMS Error (m)	Max. Error (m)	Min. Error (m)
X	-0.0003	0.0051	0.0097	-0.0092
Y	-0.0019	0.0052	0.0098	-0.0096
Z	-0.0005	0.0089	0.0175	-0.0135
XY	0.0052	0.0073	0.0106	0.0028
Total 3D	0.0089	0.0108	0.0195	0.0044

Análisis de Densidad de la Nube de Puntos:

- Promedio de Densidad: 202.2 puntos/m²
- Área Cubierta: 32,020,214.38 m²

Productos Fotogramétricos Generados y su Calidad:

- Nube de Puntos:
    - Número de Puntos: 250,063,007
    - Densidad de Puntos: 202.2 puntos/m²
    - Precisión de las coordenadas de la nube de puntos: 7.40 m (referencial)
- Modelo 3D:
    - Caras: 25,379,267
    - Vértices: 12,710,077
- Ortomosaico:
    - Tamaño: 33,017 x 32,311 píxeles
    - Resolución en Terreno (GSD): 2.90 cm/pix
- Modelo Digital de Superficie (DSM):
    - Resolución (GSD): 16.2 cm/pix

Los resultados obtenidos del análisis de precisión de la nube de puntos y la densidad demuestran una alta calidad en los datos LiDAR. Un valor de RMSE total 3D de 0.0108 metros (1.08 cm) indica una excelente precisión global del levantamiento. Además, la densidad promedio de 202.2 puntos/m² asegura un nivel de detalle muy elevado, fundamental para la representación precisa de la topografía y los objetos en el terreno, cumpliendo con las expectativas para un levantamiento de linderos.

Otros Entregables:

- Insumos Recolectados en Campo: Datos crudos y Rinex de GNSS, carteras y hojas de campo.
- Cálculos y Reportes Técnicos: Informes de procesamiento GNSS y fotogramétrico, incluyendo el "Informe de Calidad del Programa de Fotogrametría" y el "Informe de Cálculos de GCPs" (documento previo).
- Registro Fotográfico: Un completo registro fotográfico del predio.

- Planos Topográficos: Se entregarán planos detallados en .dwg, .shp o .gdb, con copia en .pdf.

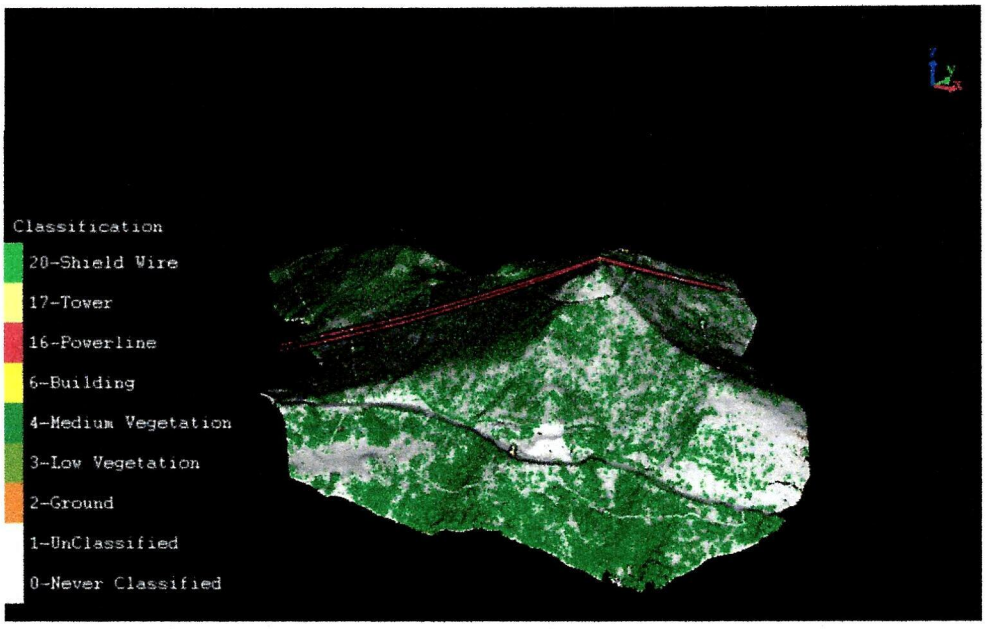
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico del predio Frailejones se ha realizado cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas, utilizando tecnología GNSS PPK y LiDAR aéreo para asegurar una alta precisión en la definición de los linderos y la generación de productos cartográficos confiables. La vinculación de todos los puntos a un mojón base amarrado a la red MAGNA-ECO garantiza la coherencia espacial del proyecto. Los informes de calidad del procesamiento demuestran la robustez del modelo generado y la precisión alcanzada en el ajuste de los puntos de control.

6. ANEXOS VISUALES



Nube de Puntos LiDAR clasificada mostrada en RGB, se solapa el vector del predio



Nube de puntos LiDAR clasificada, se ve perfectamente la vegetación del páramo y las líneas eléctricas en el predio

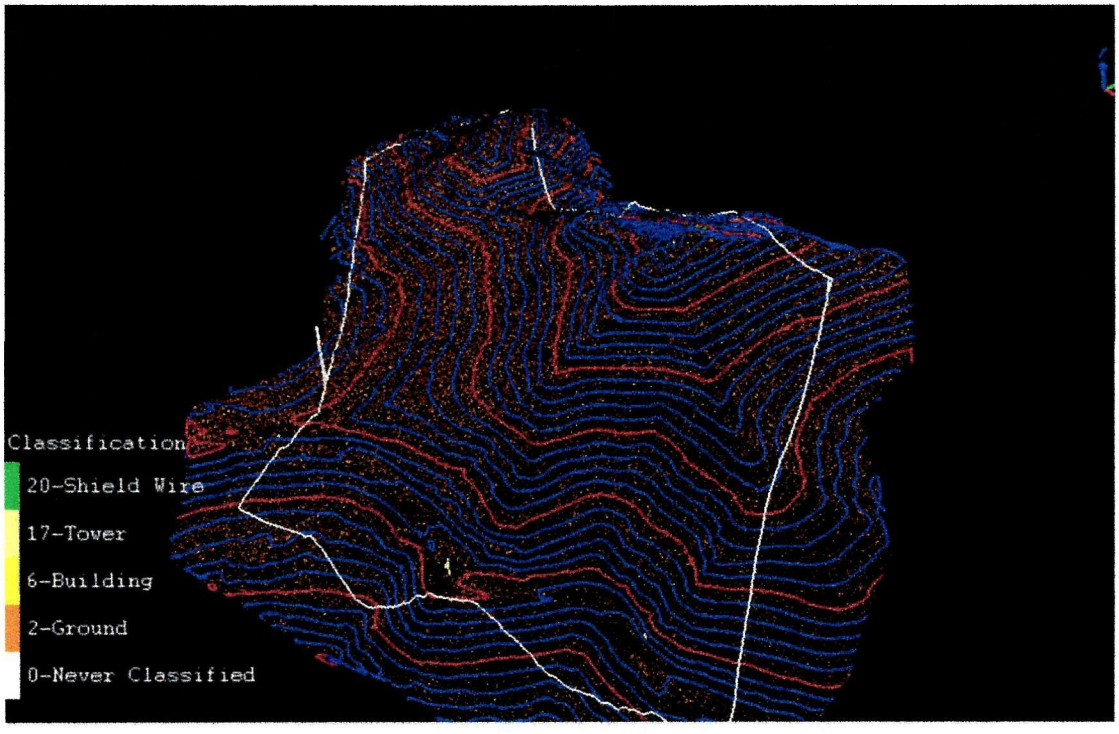


Imagen de curvas de nivel 3D en suelo desnudo

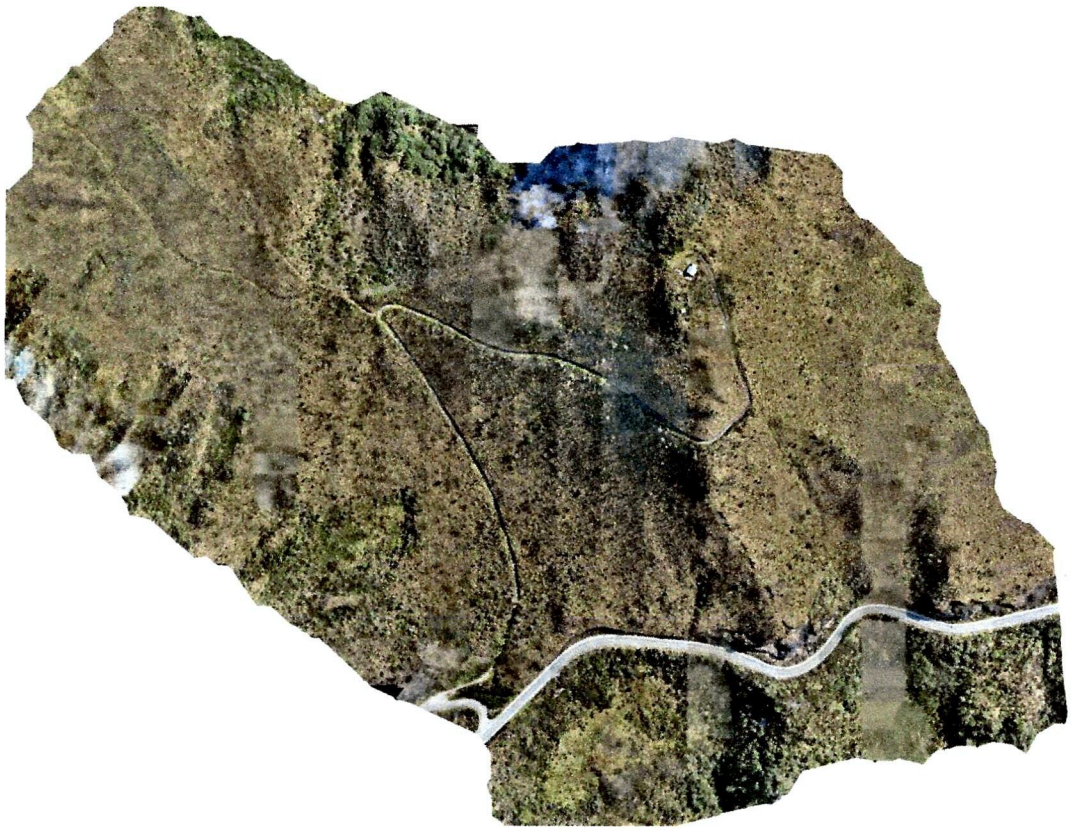


Imagen Ortomosaico

INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN

Proyecto: Levantamiento Topográfico del Predio Carrera 3 entre Calles 3 y 5 Contratante: Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas (INFICALDAS) Contratista: VISIÓN LIDAR S.A.S. Fecha de Emisión del Informe: 27 de julio de 2025

1. INTRODUCCIÓN

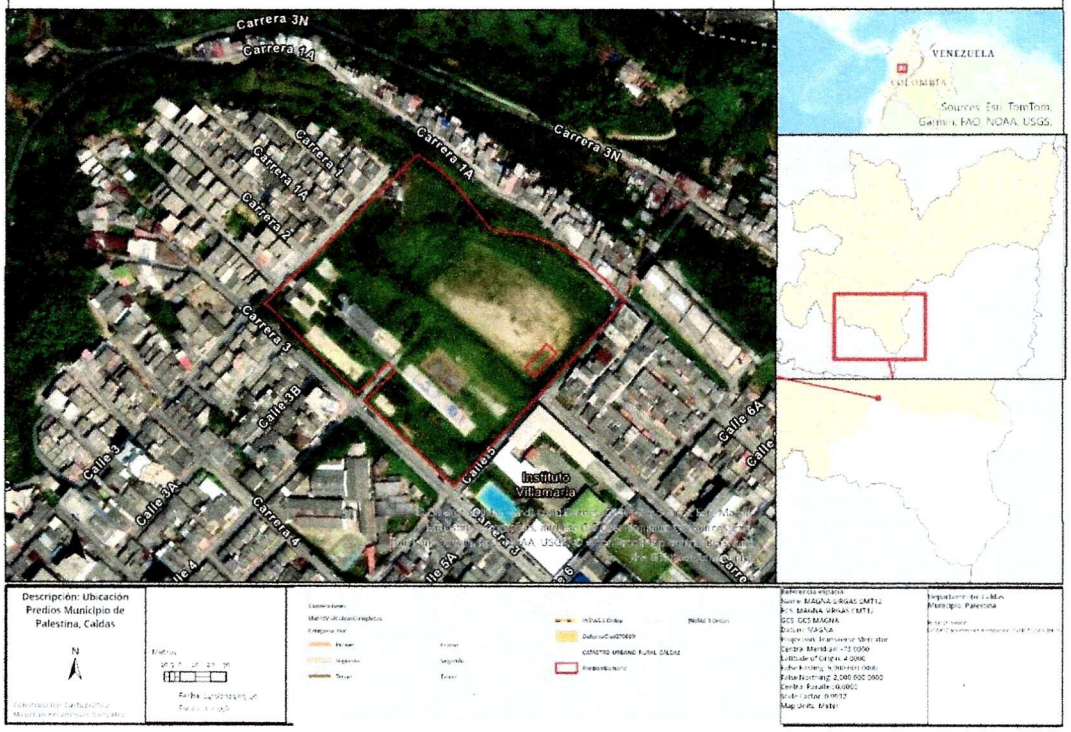
El presente informe tiene como propósito documentar el proceso y los resultados del levantamiento topográfico del predio "Carrera 3 entre Calles 3 y 5", llevado a cabo en el municipio de Villamaría, Caldas. Este proyecto se enmarca dentro del Proceso de Selección de Mínima Cuantía INFI I.P. 15-2025 solicitado por INFICALDAS. El objetivo principal es la elaboración precisa de los linderos, asegurando la calidad y el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PARÁMETROS DE REFERENCIA

Localización:

- Departamento: Caldas
- Municipio: Villamaría
- Predio: Carrera 3 entre Calles 3 y 5
- Área Registrada: 2.6 ha
- Propietario: INFICALDAS
- Ficha Catastral: 17873010000000020001000000000

Ubicación predios 17873010000000002000100000000 En el Municipio de Villamaría, Caldas	*UBICACIÓN*



- Descripción General de Ubicación:
  El predio objeto del levantamiento se sitúa en una zona urbana del municipio de Villamaría, Caldas. La entrada principal del predio se encuentra en la Carrera 3 entre Calles 3 y 5.

- Sistema de Coordenadas:

  MAGNA-SIRGAS (CMT 12 - Origen Único Nacional)

3. PROCEDIMIENTO DE LEVANTAMIENTO Y PROCESAMIENTO

- Personal Responsable:

  Topógrafa: Olga Tello

  Piloto de Dron Profesional: Mauricio Betancourt Gonzalez

- Fecha del Levantamiento de Campo: 11 de julio de 2025

- Equipos Utilizados:

  Receptores GNSS para Mojón y GCPs: Dos Emlid RS2 (uno base y otro rover) 2 FOIF a90 (uno base y otro rover)
  - Dron: Mavic 2 Pro con GNSS de Topodrone Sensor/Cámara: Cámara integrada del Mavic 2 Pro

- Metodología de Georreferenciación (Punto Base):

  El mojón principal del proyecto fue georreferenciado mediante técnica PPK (Post-Processed Kinematic). La medición se realizó amarrada a la estación CORS MZAL00COL de la red activa MAGNA-ECO del IGAC.

- Metodología de Levantamiento (GCPs y Vuelo Fotogramétrico):

  Los Puntos de Control en Tierra (GCPs) fueron levantados con equipos GNSS Emlid RS2, FOIF A 90 utilizando técnicas GNSS Diferenciales (PPK).

  El vuelo fotogramétrico se llevó a cabo utilizando el dron Mavic 2 Pro con GNSS de Topodrone. Se realizó 1 vuelo en un horario de 11:00 AM a 11:30 AM , con una duración de 30 minutos. El vuelo fue amarrado al Mojon Base.

- Procesamiento de Datos Fotogramétricos:
  - Software: Agisoft Metashape Professional (versión 2.1.4 build 19695 / 2.2.1.20641).
  - Imágenes: 287 imágenes totales, 287 imágenes alineadas (100% de alineación).
  - Puntos de Paso (Tie Points): 230,872 puntos de paso (de 266,562 iniciales), con 1,059,395 proyecciones.
  - Errores de Posición de Cámaras (Medios):

- Error en X: 5.67729 cm
- Error en Y: 3.78062 cm
- Error en Z: 5.36327 cm
- Error en XY: 6.82091 cm
- Error Combinado: 8.67695 cm
- Parámetros de Optimización: Parámetros cx, cy, k1-k3, p1, p2. Ajuste de correcciones adicionales: Sí.
- Tiempos de Procesamiento Clave: Búsqueda de emparejamientos: 4 min 18 seg.
- Orientación: 1 min 46 seg.
- Mapas de Profundidad: 15 min 26 seg.
- Generación de Nube de Puntos: 52 min 28 seg.
- Reconstrucción del Modelo: 19 min 3 seg.
- Ortomosaico: 8 min 11 seg.
- Software de Limpieza/Clasificación Nube de Puntos: LiDAR 360 (utilizado para clasificar y limpiar la nube de puntos).

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

- Punto Topográfico Base (Mojón):
  - Identificación: Mojón Georreferenciado VM
  - Descripción Física: Mojón de 30x30x30 cm con placa de acero, ubicado en la esquina de la Carrera 3 con Calle 5, dentro del predio al lado de malla metálica.
  - Ubicación Detallada: El mojón está situado en la esquina de la Carrera 3 con Calle 5, dentro del predio, al lado de la malla metálica.
  - Coordenadas Finales (WGS84 / ellipsoidal): Latitud: 5.048548960°, Longitud: -75.513740852°, Altura: 1904.3834 m.
  - Coordenadas Finales (MAGNA-SIRGAS - CMT 12 / Origen Único Nacional): Easting: 4721384.415 m, Northing: 2116395.163 m, Elevación: 1904.3834 m.
  - Altura de Instrumento 1.645m

- Puntos de Control en Tierra (GCPs) y Puntos de Verificación:

  Tabla resumen de sus coordenadas y valores de precisión (RMS):

Point Name	Easting	Northing	Elevation	Horizontal RMS	Vertical RMS	Solución Status	Correction Type
GCP 1	4721381.621	2116457.236	1894.736	0.007	0.01	FIX	RTK
GCP 2	4721470.346	2116503.668	1884.31	0.006	0.009	FIX	RTK
GCP 3	4721333.23	2116585.145	1876.859	0.011	0.01	FIX	RTK
GCP 4	4721243.934	2116493.89	1893.226	0.01	0.011	FIX	RTK
GCP 5	4721378.999	2116399.796	1904.12	0.01	0.01	FIX	RTK

- Informe de Precisión de Puntos de Apoyo (GCPs) en el Modelo Fotogramétrico (Agisoft Metashape):

  Los siguientes errores corresponden a la discrepancia entre las coordenadas de los GCPs medidas en campo y su posición dentro del modelo 3D ajustado por Metashape:

Nombre Punto	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
GCP 1	0.572549	1.51805	-9.93284	10.0645	0.91
GCP 2	-2.43247	1.41659	-15.2851	15.5421	1.284
GCP 3	-0.0607455	-0.398905	-10.6649	10.6726	1.448
GCP 4	0.664828	2.39265	-11.7063	11.9668	3.395

GCP 5	1.14848	2.73469	-6.2431	6.91186	1.042
Total (RMS)	1.26565	1.88009	11.1539	11.3818	1.507

- Productos Fotogramétricos Generados y su Calidad:
  - Nube de Puntos:
    - Puntos: 71,658,758
    - Colores de puntos: 3 bandas, uint8
    - Precisión de las coordenadas: 7.75 mm
  - Modelo 3D:
    - Caras: 4,586,500
    - Vértices: 2,301,774
  - Ortomosaico:
    - Tamaño: 19,790 x 19,782 píxeles
    - Resolución en Terreno (GSD): 1.55 cm/pix
  - Modelo Digital de Elevación (MDE):
    - Resolución: 11.4 cm/pix
    - Densidad de puntos: 77.1 puntos/m^2
  - Área Cubierta (según vuelo): 0.0476 km²

Calidad General de los Datos Fotogramétrico:

Los resultados del procesamiento fotogramétrico demuestran una alta calidad en los datos obtenidos. La resolución en terreno (GSD) de 1.55 cm/pix asegura un nivel de detalle muy elevado, permitiendo una representación precisa de las características del predio. Un error de reproyección de 1.28 píxeles indica un excelente ajuste del modelo, confirmando la robustez de la reconstrucción

tridimensional a partir de las 287 imágenes alineadas. Esto valida la fiabilidad de los productos cartográficos generados para el área cubierta de 0.0476 km² (4.7 ha).

Otros entregables:

- Insumos Recolectados en Campo: Datos crudos y Rinex de GNSS, carteras y hojas de campo.
- Cálculos y Reportes Técnicos: Informes de procesamiento GNSS y fotogramétrico.
- Registro Fotográfico: Un completo registro fotográfico del predio.
- Planos Topográficos: Se entregarán planos detallados en .dwg, gdb, con copia en .pdf.

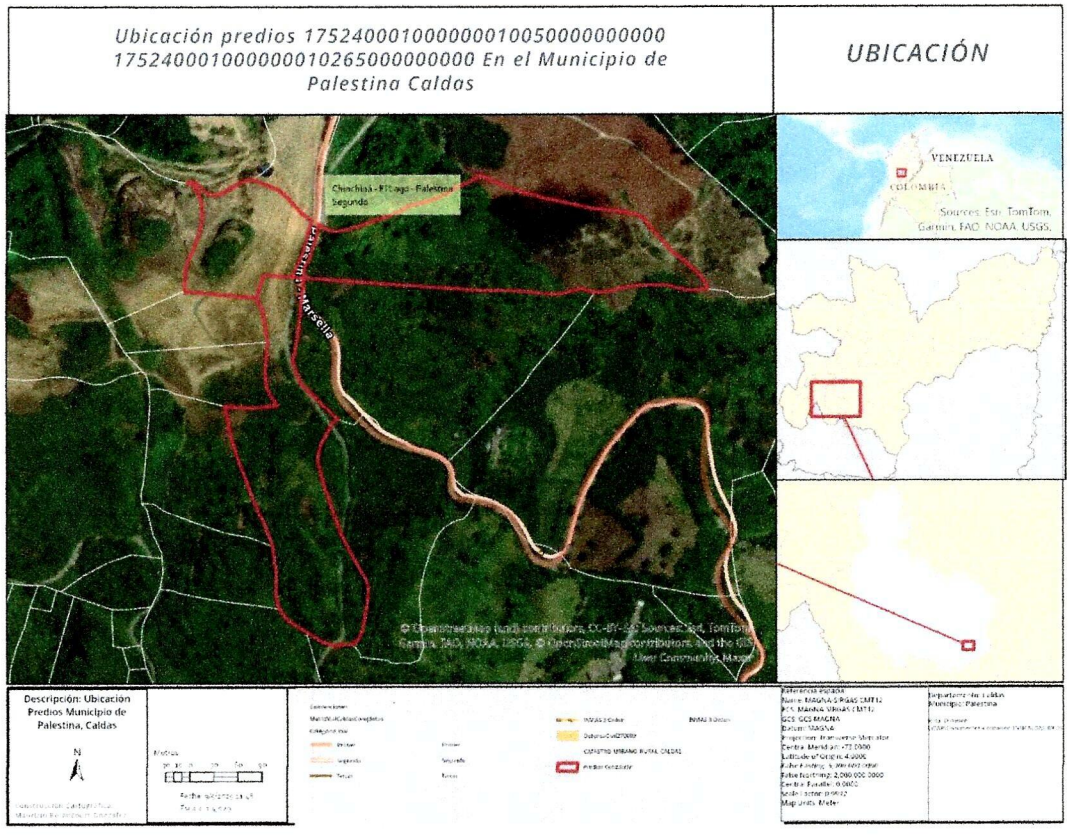
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico del predio Carrera 3 entre Calles 3 y 5 se ha realizado cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas, utilizando tecnología GNSS PPK y fotogrametría para asegurar una alta precisión en la definición de los linderos y la generación de productos cartográficos confiables. La vinculación de todos los puntos a un mojón base amarrado a la red MAGNA-ECO garantiza la coherencia espacial del proyecto. El informe de calidad del procesamiento fotogramétrico demuestra la robustez del modelo generado y la precisión alcanzada en el ajuste de los puntos de control.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito documentar el proceso y los resultados del levantamiento topográfico de los predios "La Sirena" y "Tatiana", llevado a cabo en el municipio de Palestina, Caldas. Este proyecto se enmarca dentro del Proceso de Selección de Mínima Cuantía I.P. 15-2025 solicitado por el Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas (INFICALDAS). El objetivo principal de este levantamiento es la elaboración precisa de los linderos sobre los predios requeridos, asegurando la calidad y el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PARÁMETROS DE REFERENCIA



Localización:

Departamento: Caldas

Municipio: Palestina

Predios: La Sirena y Tatiana

Descripción General de Ubicación: Los predios objeto del levantamiento se sitúan en el municipio de Palestina, Caldas. El control base principal se estableció en la vía departamental Chinchiná - El Lago - Palestina.

Sistema de Coordenadas:

MAGNA-SIRGAS (CMT 12 - Origen Único Nacional)

3. PROCEDIMIENTO DE LEVANTAMIENTO Y PROCESAMIENTO

Personal Responsable:

Topógrafa: Olga Tello

Piloto de dron profesional: Mauricio Betancourt G

Fecha del Levantamiento de Campo: 03 de julio de 2025

Equipos Utilizados:

Receptor GNSS para Mojón y GCPs: Emlid RS2 (GNSS geodésico multiconstelación, frecuencias L1, L2, L5) Emlid RS2

Dron/Equipo Fotogramétrico: Mavic 2 Pro con tecnología PPK de TOPODRONE (LiDAR con módulo IMU integrado + Cámara RGB de alta resolución)

Metodología de Georreferenciación (Punto Base):

El mojón principal del proyecto (MOJON_LS_TAT) fue georreferenciado mediante técnica RTK (Real Time Kinematic), obteniendo una solución FIX.

La medición se realizó amarrada a la estación activa PERA de Pereira, Risaralda, la cual forma parte de la red geodésica nacional MAGNA-ECO.

Metodología de Levantamiento (GCPs y Vuelo Fotogramétrico):

Los Puntos de Control en Tierra (GCPs) fueron levantados con el equipo Emlid RS2, utilizando técnicas GNSS Diferenciales (RTK/PPK) para asegurar su precisión.

El vuelo fotogramétrico se llevó a cabo utilizando el dron Mavic 2 Pro con tecnología PPK de TOPODRONE. Se realizaron 4 vuelos, con una duración total aproximada de una hora, amarrados directamente al mojón principal del proyecto.

Condiciones Ambientales del Vuelo: El vuelo se realizó bajo condiciones de cielo levemente nublado, sin precipitaciones, con una temperatura de 24°C y vientos de 1 km/h con ráfagas de hasta 9 km/h. Se observaron más de 20 satélites GNSS durante la operación, asegurando una buena cobertura.

Procesamiento de Datos Fotogramétricos:

Software: Agisoft Metashape, versión 2.1.4.19695.

Imágenes: Se procesaron 428 imágenes totales, de las cuales 423 fueron alineadas.

Errores Medios de las Posiciones de las Cámaras:

Error en X: 5.67729 cm

Error en Y: 3.78062 cm

Error en Z: 5.36327 cm

Error en XY: 6.82091 cm

Error Combinado: 8.67695 cm

Parámetros de Optimización:

Parámetros optimizados: cx, cy, k1-k3, p1, p2.

Ajuste de correcciones adicionales: Sí.

Ajuste adaptativo del modelo de cámara: No.

Excluir las esquinas: No.

Tiempo de optimización: 23 segundos.

Errores de Reproyección:

RMS error de reproyección: 0.154073 (0.298818 pix)

Error de reproyección máximo: 0.569155 (18.3817 pix)

Tiempos de Procesamiento Clave:

Tiempo búsqueda de emparejamientos: 6 minutos 14 segundos.

Tiempo de orientación: 2 minutos 35 segundos.

Tiempo de procesamiento de Mapas de Profundidad: 43 minutos 25 segundos.

Tiempo de generación de Nube de Puntos: 1 hora 1 minuto.

Tiempo de reconstrucción del Modelo: 35 minutos 47 segundos.

Tiempo de procesamiento de Modelo de Teselas: 1 hora 51 minutos.

Tiempo de procesamiento de Ortomosaico: 24 minutos 39 segundos.

4. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

Punto Topográfico Base (Mojón):

Identificación: MOJON_LS_TAT

Descripción Física: Bloque de concreto de 30x30x30 cm con placa en acero inoxidable.

Ubicación Detallada: En la vía departamental Chinchiná - El Lago - Palestina (abscisa 2+636), 26 metros después del cruce para vía Municipal de Palestina, cerca de un árbol de 25m.

Coordenadas Finales (WGS84): Latitud: 5.01354620°, Longitud: -75.61974506°, Altura Elipsoidal: 1569.474 m.

Coordenadas Finales (MAGNA-SIRGAS - CMT 12 / Origen Único Nacional): Easting: 4,709,610.00 m, Northing: 2,112,570.00 m, Elevación: 1569.47 m.

Puntos de Control en Tierra (GCPs):

Los GCPs se establecieron con marcas tipo "ajedrez". A continuación, se presenta una tabla resumen de sus coordenadas y valores de precisión (RMS), los cuales validan la calidad del levantamiento GNSS en cada punto:

GCP ID	Easting	Northing	Elevation	Easting_RMS	Northing_RMS	Elevation_RMS	Lateral_RMS	solución	Corrección	PDOP	GDOP
GCP1	470955	2112445	1580.508	0.004	0.003	0.01	0.005	FIX	RTK	1.1	1.3
GCP2	470956	2112456	1585.393	0.004	0.004	0.011	0.005	FIX	RTK	1.2	1.4
GCP3	470941	2112290	1583.299	0.004	0.004	0.012	0.006	FIX	RTK	1.1	1.3
GCP4	470948	2112385	1581.45	0.004	0.004	0.012	0.006	FIX	RTK	1.2	1.4
GCP6	470980	2112440	1572.45	0.004	0.004	0.01	0.006	FIX	RTK	1.2	1.4
GCP5	470969	2112200	1560.961	0.004	0.005	0.012	0.006	FIX	RTK	1.1	1.3

Informe de Precisión de Puntos de Apoyo (GCPs) en el Modelo Fotogramétrico:

- Los siguientes errores corresponden a la discrepancia entre las coordenadas de los GCPs medidas en campo y su posición dentro del modelo 3D ajustado por Metashape:

Nombre Punto	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
GCP 1	0.165556	-0.369459	-1.68075	1.72883	0.831
GCP 2	-0.417384	-1.56622	-1.65922	2.31954	0.782
GCP 3	0.0639069	0.758707	0.873539	1.15879	0.453
GCP 4	0.253602	3.0259	-0.984728	3.19219	1.426
GCP 6	0.241357	-1.30185	-0.126089	1.33003	0.635
Total (RMS)	0.25623	1.67428	1.2105	2.08187	0.888

Productos Fotogramétricos Generados y su Calidad:

Ortomosaico:

Tamaño: 33,017 x 32,311 píxeles

Resolución en Terreno (GSD): 2.89 cm/pix

Otros Entregables:

- Insumos Recolectados en Campo: Datos crudos y Rinex de GNSS, carteras y hojas de campo.
- Cálculos y Reportes Técnicos: Informes de procesamiento GNSS y fotogramétrico, incluyendo el "Informe de Calidad del Programa de Fotogrametría" y el "Informe de Cálculos de GCPs" (documento previo).
- Registro Fotográfico: Un completo registro fotográfico del predio.
- Planos Topográficos: Se entregarán planos detallados en .dwg, gdb, con copia en .pdf.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico de los predios La Sirena y Tatiana se ha realizado cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas, utilizando tecnología GNSS RTK y fotogrametría PPK para asegurar una alta precisión en la definición de los linderos y la generación de productos cartográficos confiables. La vinculación de todos los puntos a un mojón base amarrado a la red MAGNA-ECO garantiza la coherencia espacial del proyecto. Los informes de calidad del procesamiento fotogramétrico demuestran la robustez del modelo generado y la precisión alcanzada en el ajuste de los puntos de control.

CONSTANCIA DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CON EL SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES

La suscrita, **Cindy Tatiana Calvo González**, identificada con cédula de ciudadanía No. **1053818164**, en calidad de Representante Legal de la empresa **VISION LIDAR S.A.S.**, identificada con NIT **901781518-1**, hace constar que la empresa se encuentra al día en el cumplimiento de todas sus obligaciones relacionadas con el **Sistema Integral de Seguridad Social**, incluyendo aportes a salud, pensión, riesgos laborales y parafiscales, de acuerdo con la normativa legal vigente en Colombia.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

La presente constancia se expide a solicitud de parte interesada para ser presentada en proceso de licitación, y se firma en la ciudad de Manizales, a los 25 días del mes de julio de 2025.

Cordialmente,

Cindy Tatiana Calvo González
C.C. No. 1053818164
Representante Legal
VISION LIDAR S.A.S.

Norma Lucía Martínez Jiménez
TP. 127694-T
Contadora de VISION LIDAR S.A.S.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

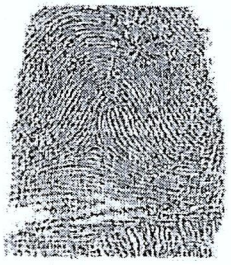
NUMERO 52.009.180

MARTINEZ JIMENEZ
APELLIDOS

NORMA LUCIA
NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 05-ENE-1972
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.60 O+ F
ESTATURA G.S. RH SEXO

24-SEP-1990 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
DEL ESTADO CIVIL

A-1500102-47154773-F-0052009180-20070205 0057407038N 02 216545400

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

TARJETA PROFESIONAL DE CONTADOR PUBLICO

127694-T



NORMA LUCIA
MARTINEZ JIMENEZ
C.C. 52009180
RESOLUCION INSCRIPCION N 211 FECHA 2007/07/19
UNIVERSIDAD FUNDACION LIBERTADORES

PRESIDENTE

LUIS ALONSO COLMENARES RODRIGUEZ 137786



FIRMA DEL TITULAR

49459

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en la Ley 43 de 1990.

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla al Ministerio de Educación Nacional - Junta Central de Contadores.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

948F13A60A86BDF9

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **NORMA LUCIA MARTINEZ JIMENEZ** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 52009180 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 127694-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde los últimos 5 años.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *

Dado en BOGOTA a los 14 días del mes de Mayo de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

ASOPAGOS s.a.

RAZÓN SOCIAL :	MAURICIO BETANCOURT GONZALEZ
IDENTIFICACIÓN:	CC-16073356
COD. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
NOM. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
FECHA GENERACIÓN REPORTE:	2025-07-28
FECHA LÍMITE DE PAGO:	2025-08-14
FECHA DE PAGO:	2025-07-22
ENTIDAD DE PAGO:	BANCOLOMBIA
PERÍODO PENSIÓN:	2025-07
PERÍODO SALUD:	2025-07
NÚMERO PLANILLA:	33946348
TOTAL COTIZANTES:	1
REFERENCIA DE PAGO (PIN):	33946348
TIPO DE PLANILLA:	I

CÓDIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE	NÚMERO AFILIADOS	IBC	FONDO SOLIDARIDAD	FONDO SUBSISTENCIA	TOTAL INTERESES	VALOR PAGAR SIN INTERESES	VALOR PAGAR
EPS010	800088702	EPS SURA	1	$ 2.684.178	$ 0	$ 0	$ 0	$ 335.600	$ 335.600
231001	800227940	COLFONDOS	1	$ 2.684.178	$ 0	$ 0	$ 0	$ 429.500	$ 429.500
14-23	860011153	POSITIVA	1	$ 2.684.178	$ 0	$ 0	$ 0	$ 65.400	$ 65.400
				Total a pagar	$ 0	$ 0	$ 0	$ 830.500	$ 830.500

PAGADO

FECHA DE PAGO DEL SIGUIENTE MES:	11/09/2025

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 1 Inscripción

4. Número de formulario 14967605080

(415)7707212489984(8020) 000001496760508 0

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 8 1 5 1 8	1	Impuestos y Aduanas de Manizales	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
VISIÓN LIDAR S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Caldas 1 7	Manizales 0 0 1

41. Dirección principal
CR 23 73 39

42. Correo electrónico OPERACIONES@VISIONLIDAR.CO

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 3 6 2 8 6 9 7 0	3 1 0 3 7 5 6 9 3 2

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades				
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 2	2 0 2 3 1 2 1 3	4 3 9 0	2 0 2 3 1 2 1 3					0

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	7	1	4	4	2	4	8	5	5																

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros																				Exportadores					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
54. Código																							57. Modo			
																							58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre CALVO GONZALEZ CINDY TATIANA

985. Cargo REPRESENTANTE

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

Fecha generación documento PDF: 24-05-2025 03:19:10PM

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14967605080

(415)7707212489984(8020) **000001496760508 0**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 8 1 5 1 8	1	Impuestos y Aduanas de Manizales	1 0

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	1	
73. Fecha	2 0 2 3 1 2 0 6	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 2 3 1 2 1 4	
77. No. Matrícula mercantil	0 0 0 0 2 3 4 0 5 4	
78. Departamento	1 7	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	
Vigencia		
80. Desde	2 0 2 3 1 2 1 4	
81. Hasta	9 9 9 9 1 2 3 1	

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1				-
2				-
3				-
4				-
5				-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 3 **Hoja 3**

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14967605080

(415)7707212489984(8020) 000001496760508 0

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 8 1 5 1 8	1	Impuestos y Aduanas de Manizales	1 0

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 3 1 2 1 4

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	1 0 5 3 8 1 8 1 6 4		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
CALVO	GONZALEZ	CINDY	TATIANA

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

ASOPAGOS s.a.

CONSTANCIA DE PAGO
Período Pensión: 2025-06
Período Salud : 2025-07

CERTIFICA QUE:

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA registrada con NI 899999063 ,sucursal MANIZALES , efectuó el pago de los aportes de seguridad social de TELLO CUELLAR OLGA LUCIA identificado con CC-63330362, dirigido a las siguientes entidades:

Datos Aportante	
Identificación	Razón Social
NI-899999063	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Datos Planilla			
Número Planilla	Tipo Planilla	Fecha de Pago	Tarifa Riesgos Profesionales
33803400	E	2025-06-26	0.00522

Datos Administradoras

Tipo	NIT	Código	Nombre	Dias	IBC
AFP	900336004	25-14	Administradora Colombiana de Pensiones COLPENSIONES	30	3871150
EPS	901037916	MIN002	ADMINISTRADORA DE LOS RECURSOS SS ADRES	30	3871150
ARP	860011153	14-23	ARL - POSITIVA COMPANIA DE SEGUROS	30	3871150
CCF	890806490	CCF11	Caja de Compensacion familiar de Caldas CONFAMILIARES	30	7742300
ICBF	899999239	PAICBF	INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	30	7742300

De los aportes de Seguridad Social en Salud para funcionarios afiliados a UNISALUD, dado su carácter especial que consagra la Ley 647 de 2001, se gira un 1.5% al ADRES correspondiente al aporte de solidaridad,a traves del Consorcio SAYP y el aporte restante del 11% directamente a UNISALUD, según Resolución 2388 de 2016 del Ministerio de la Protección Social.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. el 14 de julio de 2025.

Certificado
Bancario

Lunes, 19 de mayo de 2025

A quien pueda interesar

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que VISION LIDAR S.A.S identificado(a) con NIT 901781518, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
CUENTA DE AHORROS	37300003304	2024/09/19	ACTIVA

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (60-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (60-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (60-5) 361 88 88 - Cali - Local: (60-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.

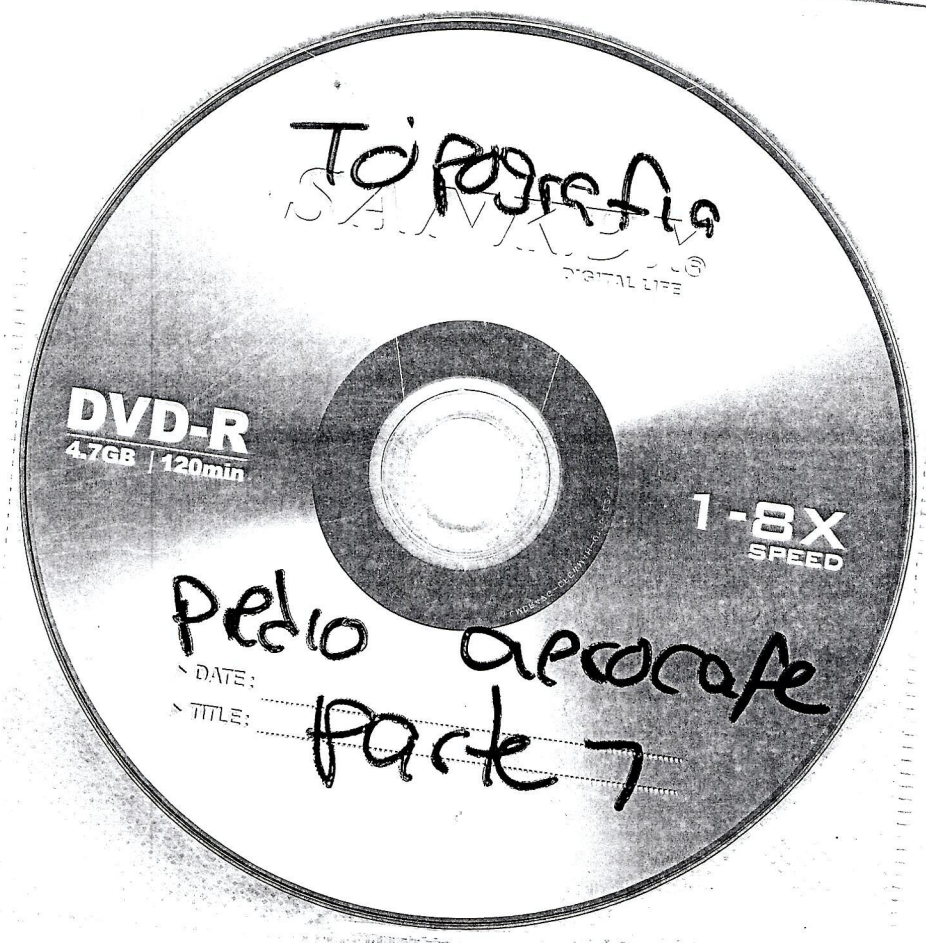
Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

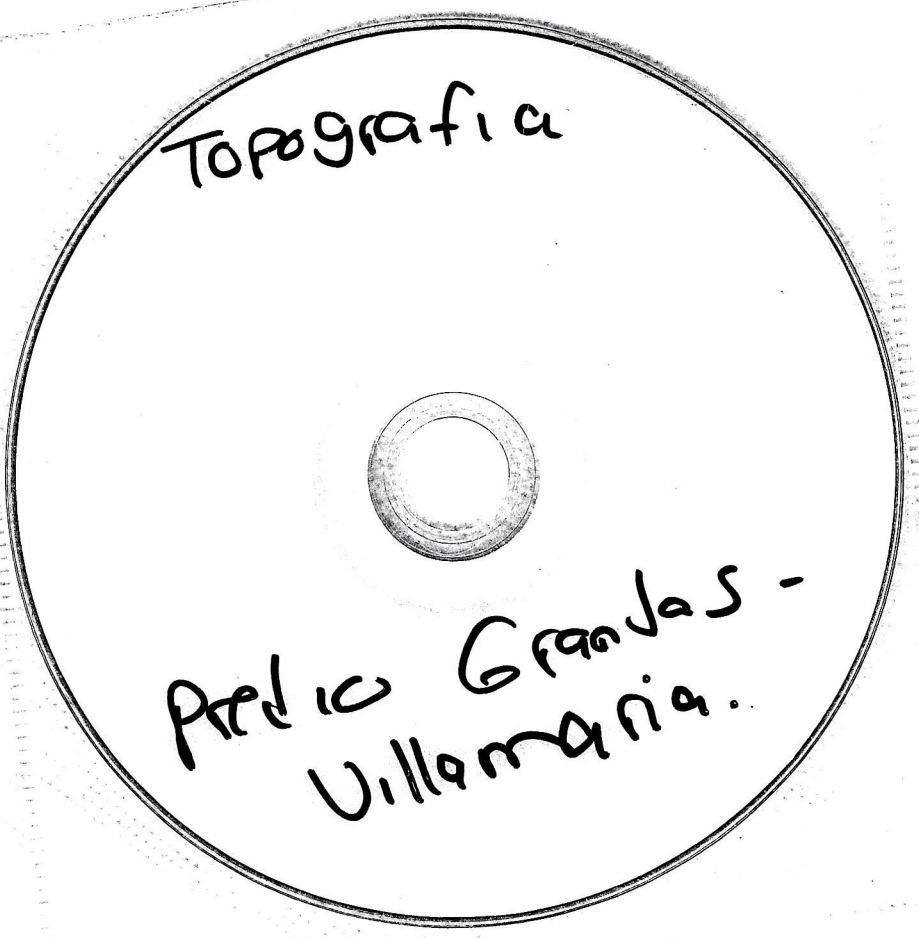
Bancolombia

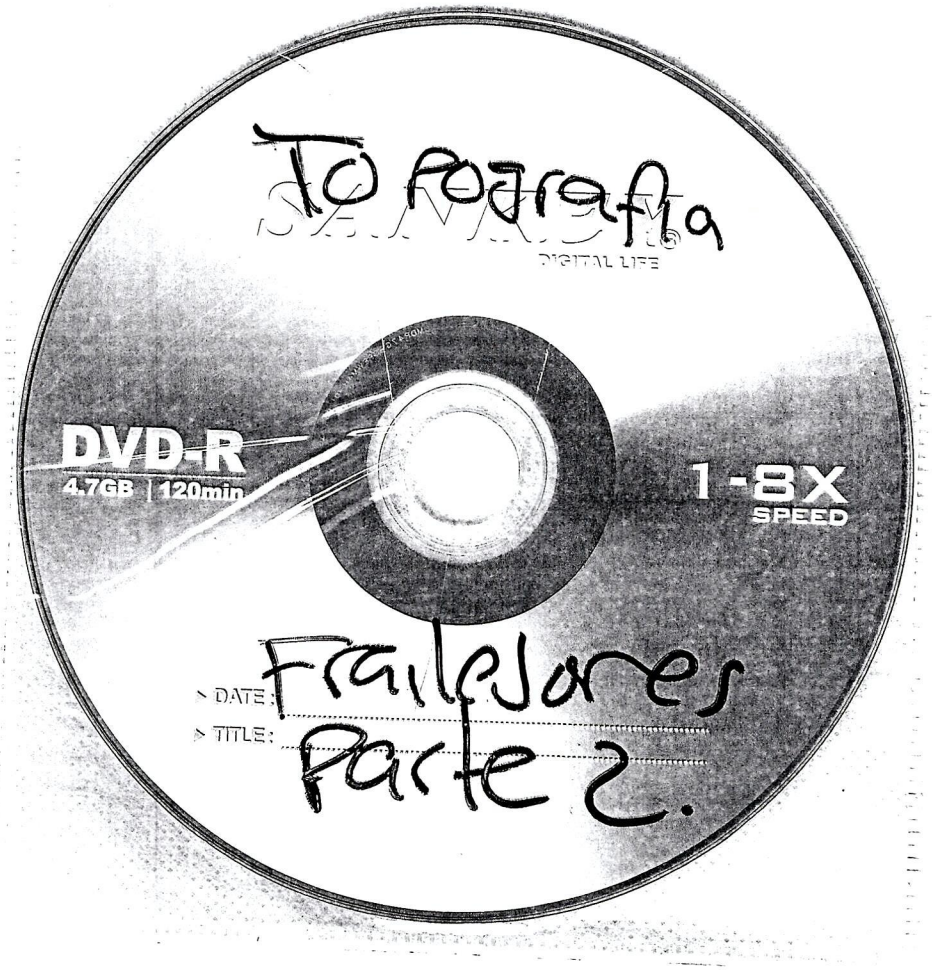
VIGILADO BANCOLOMBIA S.A. Establecimiento Bancario


Topografia
SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE:
TITLE:
Folklores
Parte 7


Topografia.
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
Predio Fercocafe.
Parte 2.
DATE:
TITLE:


DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE:
TITLE:


Topografia
Pedro Granjas -
Villamania..


DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE:
TITLE: