

Levantamientos fotogramétricos en los campus rurales de la Universidad Nacional de Colombia, sede  
Medellín

Juan David Solorzano Vanegas

Luis Jairo Toro Restrepo

Universidad Nacional de Colombia  
IDEA (Instituto de Estudios Ambientales)  
Medellín, Colombia

2023

## **1. Resumen**

Este proyecto impulsado por la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) buscó realizar vuelos de dron con fines fotogramétricos en los diferentes campus de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. El resultado fue la recolección de fotografías y productos de procesamiento fotogramétrico para los siguientes campus: Estación forestal Piedras Blancas, estación agraria Paysandú, estación agraria San Pablo (Facultad Ciencias de La Vida) y estación agraria Cotové.

Para los levantamientos realizados en Piedras Blancas y en San Pablo fue posible ajustar los productos mediante puntos de control terrestre, apoyándose en las mojoneras ya establecidas por el IDEA en los mencionados campus. En el caso de Paysandú y Cotové se utilizó la ortoimagen proporcionada por el WMS (Web Map Service) de la gobernación de Antioquia para hacer este ajuste.

En todos los casos se obtuvo: Nube densa de puntos, Modelo Digital de Superficie, Ortofotomosaico y reporte de calidad fotogramétrico. Los cuales son incluidos en un producto cartográfico que muestra todos estos resultados.

## **2. Introducción**

La fotogrametría desempeña un papel esencial en la captura y procesamiento de datos geoespaciales de alta resolución, lo que se traduce en una herramienta valiosa en una variedad de campos. Con el fin de hacer uso de esta herramienta y dejar un registro histórico sobre el estado de los diferentes campus de la Universidad Nacional de Colombia de la Sede Medellín, emerge este proyecto en el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) que está destinado a promover la investigación en distintos aspectos de la comunidad universitaria. Para alcanzar este objetivo, se hicieron campañas de vuelos fotogramétricos en los diferentes campus con los drones Phantom 4 Pro y Parrot Anafi.

### 3. Materiales

Los materiales utilizados para desarrollar este proyecto son los siguientes.

- Drone Phantom 4 Pro y drone Parrot Anafi.
- 2 kit de estación de base GNSS (cada una incluye un trípode y una base nivelante)
- Aplicación especializada en vuelos programados.
- 5 marcas de fotocontrol
- Estación digital fotogramétrica.



*Figura 1. Drone Phantom 4 Pro y drone Parrot Anafi.*



*Figura 2. Base GNSS, Tripode y marca de fotocontrol.*

## 4. Métodos

### 4.1 Planificación del vuelo

De manera previa a la visita de los predios y realización de los respectivos levantamientos, se hicieron los planes de vuelo, determinando el área, la altura, traslape longitudinal y traslape transversal con el que se capturarán las fotografías.

A continuación se describen los parámetros de vuelo más importantes en cada caso: En Piedras Blancas se usó una altura de vuelo de 100 msnt, con traslapes 80% y 70% longitudinal y transversal respectivamente. En Paysandú una altura de vuelo 180 msnt, con traslapes 80% y 70% longitudinal y transversal respectivamente. En San Pablo una altura de vuelo 70 msnt, con traslapes 80% y 70% longitudinal y transversal respectivamente. En Cotové una altura de vuelo 180 msnt, con traslapes 80% y 70% longitudinal y transversal respectivamente.

### 4.2 Levantamiento fotogramétrico en los predios

Con los planes de vuelo ya preparados, se hace el desplazamiento a los respectivos predios para hacer el vuelo con el dron y obtener las fotografías del área seleccionada. Para los predios de Piedras Blancas y San Pablo fue posible hacer el ajuste mediante el proceso fotocontrol en terreno. Posicionando en primer lugar la base GNSS sobre la mojonera más cercana y posterior a esto se establecieron las marcas de fotocontrol para la posterior medición y corrección de los centros de marca. En el caso de Paysandú y Cotové los puntos de control para hacer el ajuste se extrajeron del ortofotomosaico proporcionado por el servicio WMTS de la gobernación de Antioquia.



*Figura 2. Levantamiento fotogramétrico en campo.*

### **4.3 Procesamiento fotogramétrico**

Ya teniendo todos los datos recopilados de campo, correspondiente a las fotografías de los vuelos y la información GNSS para hacer el fotocontrol. Se hace el procesamiento en la estación digital fotogramétrica, que consiste en: Orientación de las fotos, añadir puntos de control (terrestres o extraídos del WMTS de la ortoimagen de Antioquia), nube densa de puntos, triangulación, modelo digital de superficie, ortofotomosaico y reporte de calidad fotogramétrico.

### **4.4 Generación cartográfica**

Todos los principales productos obtenidos del procesamiento fotogramétrico (Ortofotomosaico, modelo digital de superficie y nube densa de puntos) fueron incluidos en un sistema de información geográfica y posteriormente en un arreglo cartográfico.

## 5. Resultados

En este proyecto se logró el levantamiento y procesamiento fotogramétrico exitoso de los campus mencionados. Obteniendo así los productos fotogramétricos que se mostrarán a continuación, los cuales fueron incluidos también en un arreglo cartográfico donde también se muestra la ubicación de las mojoneras instaladas anteriormente por el IDEA. Estos mapas serán anexados en formato PDF junto a este informe.

### Productos fotogramétricos Piedras Blancas

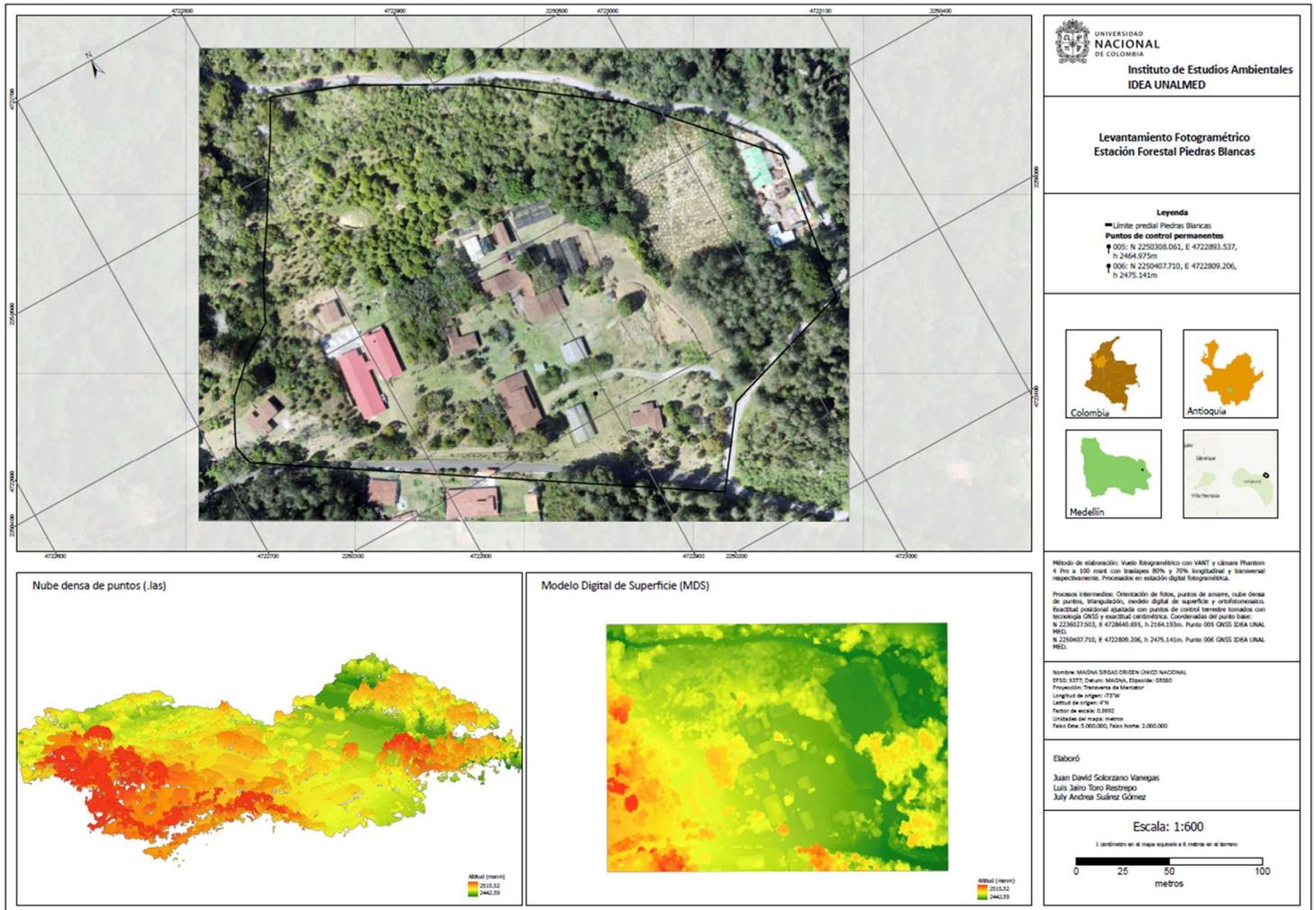


Figura 3. Cartografía: Levantamiento Fotogramétrico Estación Forestal Piedras Blancas

# Productos fotogramétricos Paysandú

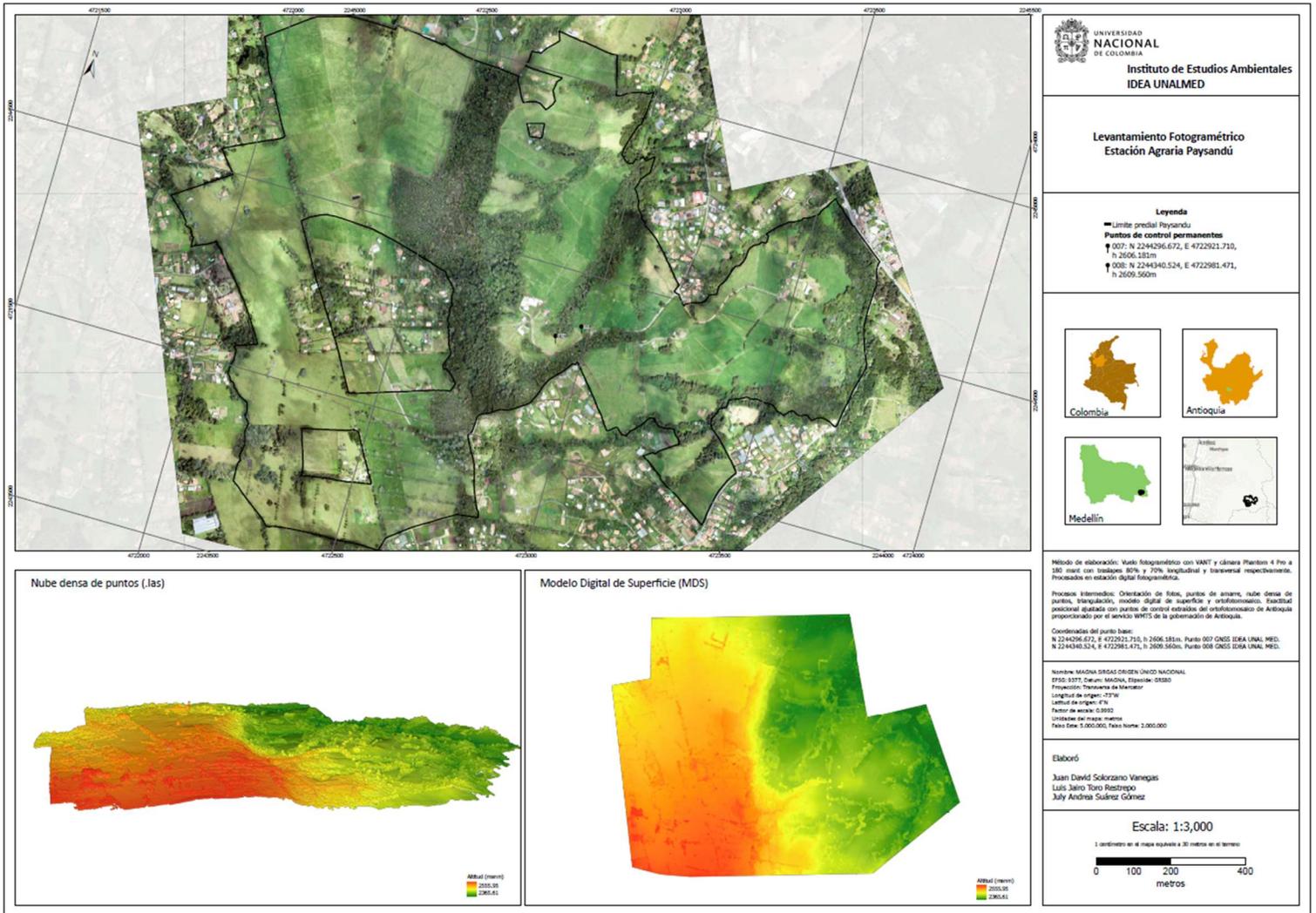


Figura 4. Cartografía: Levantamiento Fotogramétrico Estación Agraria Paysandú

# Productos fotogramétricos San Pablo

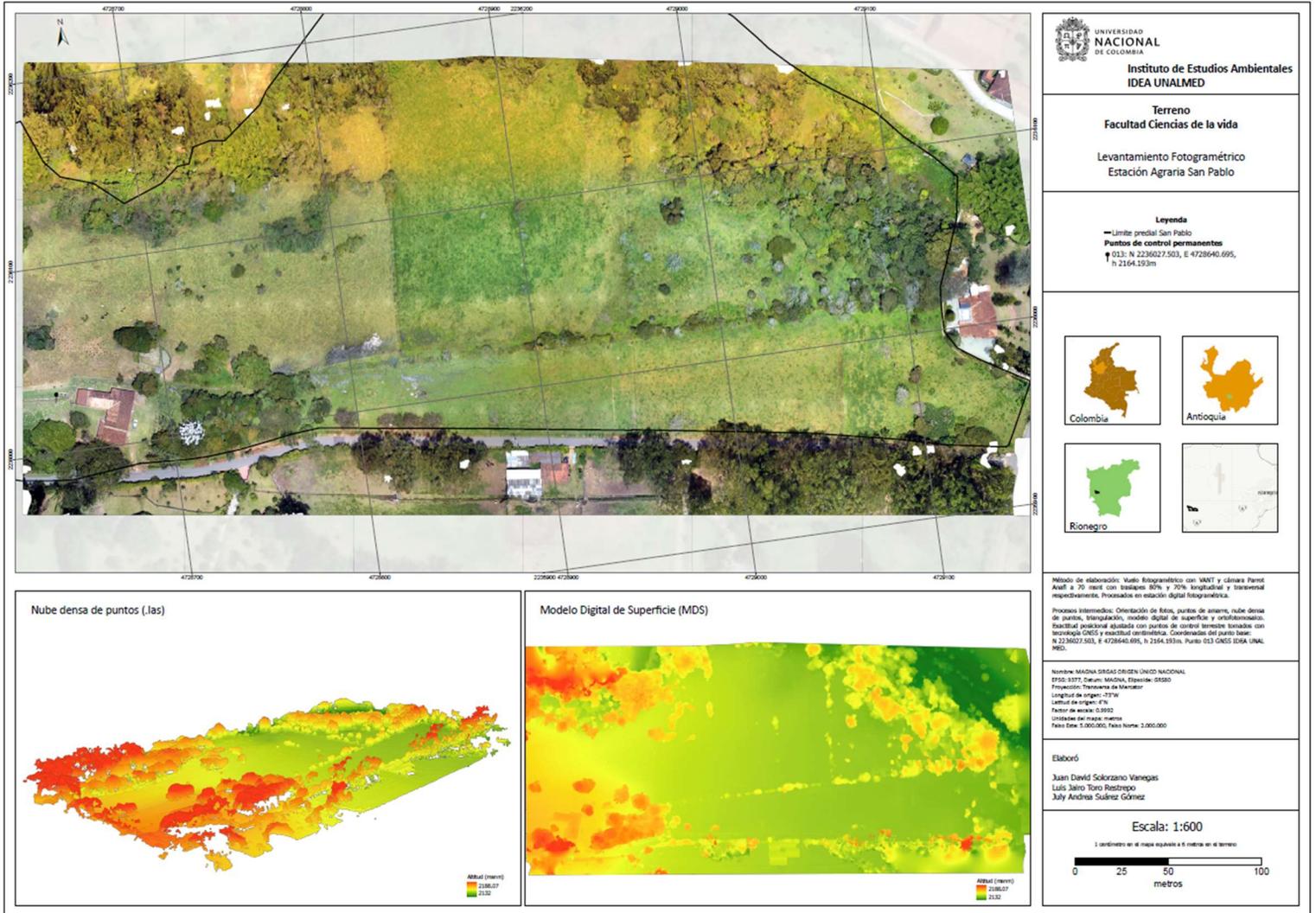


Figura 5. Cartografía: Levantamiento Fotogramétrico Estación Agraria San Pablo

# Productos fotogramétricos Cotové

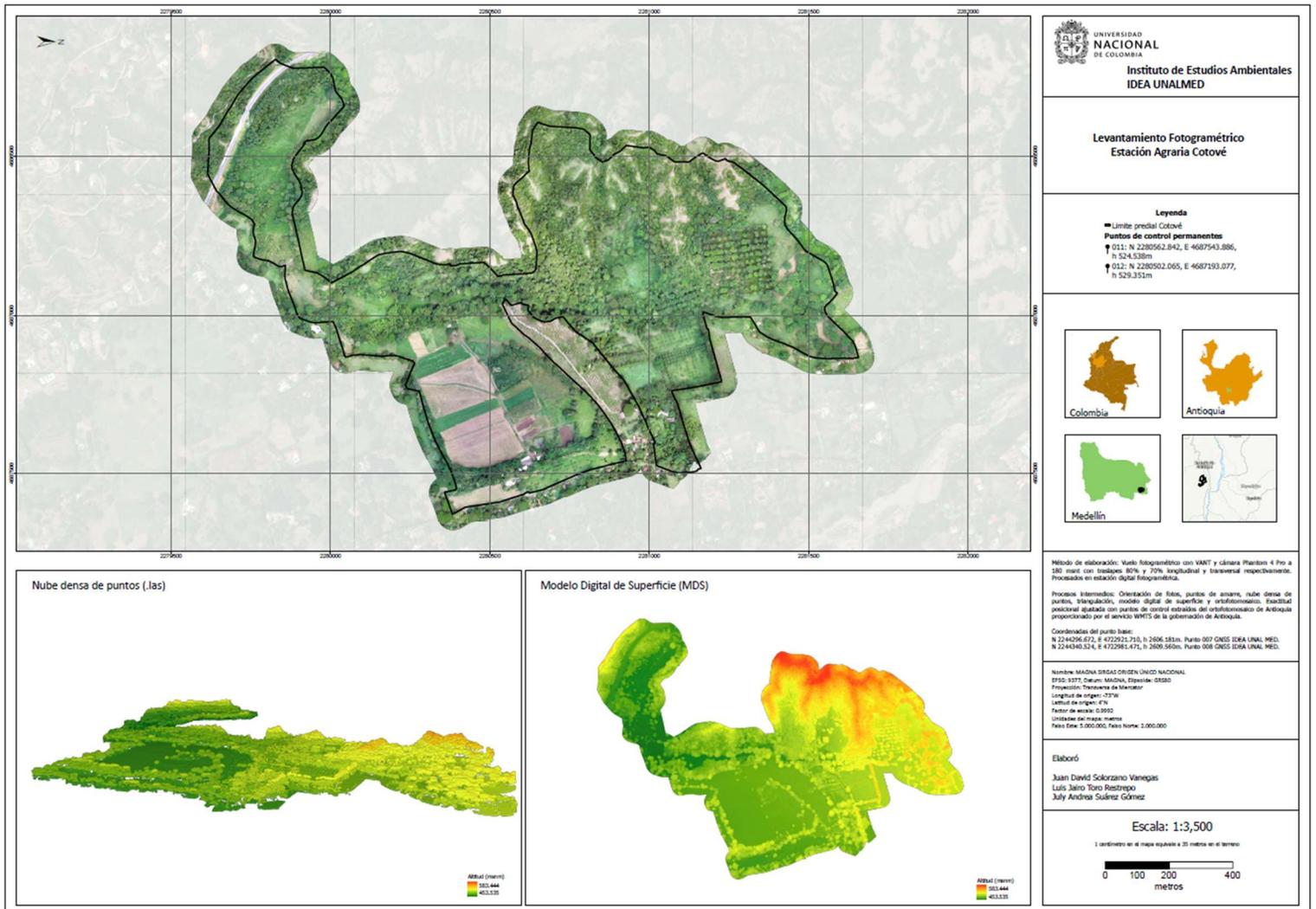


Figura 6. Cartografía: Levantamiento Fotogramétrico Estación Agraria Cotové