

RECOPILACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS AEROTRIANGULACIONES
REALIZADAS POR EL IGAC A LO LARGO DE SU HISTORIA

JEHISON EDUARDO MARTINEZ ROJAS
BRAYAN MAURICIO JUAGIBIOY LOPEZ



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA TOPOGRÁFICA
TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA
BOGOTÁ D.C
2019

RECOPIACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS AEROTRIANGULACIONES
REALIZADAS POR EL IGAC A LO LARGO DE SU HISTORIA

JHISON EDUARDO MARTINEZ ROJAS
20131032045
BRAYAN MAURICIO JUAGIBIOY LÓPEZ
20131032401

Revisa
MSc. ROBINSON QUINTANA PUENTES



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA TOPOGRÁFICA
TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA
BOGOTÁ D.C
2019

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.	6
2. OBJETIVOS.	7
2.1. Objetivo General.	7
2.2. Objetivos Específicos.....	7
3. MARCO TEÓRICO Y NORMATIVO	8
3.1. ¿Qué es cartografía?	8
3.2. Cartografía Básica	8
3.3. Fotogrametría	8
3.4. Fotogrametría Analógica	9
3.5. Fotogrametría Digital	9
3.6. Aero triangulación.....	9
3.7. Bloques Fotogramétricos.....	10
3.8. GSD	10
3.9. Parámetros de Orientación Externa (Omega, Phi y Kappa)	10
3.10. Archivo de Aerotriangulación (.PRJ).....	11
3.11. Producción de cartografía digital.	12
3.12. Especificaciones técnicas Aerotriangulación (NTC 5662)	13
4. ACTIVIDADES	16
4.1. Estructuración y cargue de la información	17
4.2. Anomalías en la información	33
5. RESULTADOS	49
5.1. Información de bloques	50
5.2. Indicadores	61
5.3. Gráficos estadísticos	63
6. ANALISIS DE RESULTADOS	70
4.2. Análisis áreas controladas GDB consolidada	70
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	75
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Clasificación Fotogrametría.</i>	9
<i>Ilustración 2 Parámetros de orientación Externa.</i>	11
<i>Ilustración 3.Secciones de la especificación técnica.</i>	13
<i>Ilustración 4 Especificaciones Técnicas Aerotriangulaciones.</i>	15
Ilustración 5. Rutas de insumos de aerotriangulación.....	17
Ilustración 6. Carpetas que contiene cada bloque aerotriangulado.....	18
Ilustración 7. Opciones avanzadas de Excel.	18
Ilustración 8. Configuración regional	19
Ilustración 9. Tabla de Fotocentros Ajustados, Excel.	20
Ilustración 10. Tabla puntos de Control en Excel.....	21
Ilustración 11. Modelo base de datos de validación.	21
Ilustración 12. Formato de AT en HTML. Pantallazo.....	23
Ilustración 13. Hoja FOTOCENTROS_AJUSTADOS	23
Ilustración 14. Hoja CONTROL.	24
Ilustración 15.Modelo base de datos aerotriangulaciones.....	24
Ilustración 16. Relación de los datos entre tablas “FOTOCENTRO_AJUSTADO”.....	25
Ilustración 17. Visualización de la tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO	25
Ilustración 18. Visualización de la tabla CONTROL luego del cargue.	25
Ilustración 19. Asignación del nombre de Bloque	26
Ilustración 20. Tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO sin query.....	26
Ilustración 21. Construcción del query.....	27
Ilustración 22. Bloque discriminado por nombre de bloque.....	27
Ilustración 23. Join entre MARCO y FOTOCENTRO_AJUSTADO.	28
Ilustración 24. Join entre Marco y Fotocentro Ajustado.....	29
Ilustración 25. Join entre PTO_CONTROL y la tabla CONTROL.....	29
Ilustración 26. Bloque fotogramétrico y puntos de control.	30
Ilustración 27. Área controlada para el ejemplo.....	31
Ilustración 28. Diligenciamiento de los atributos de “AREA_CONTROLADA”.	31
Ilustración 29. Select by location, herramienta de selección por sobreposición de entidades.	32
Ilustración 30. Aerofotografías cubiertas por el área de control.	32
Ilustración 31. Tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO completamente diligenciada.	33

Ilustración 32. Carpeta AT.	34
Ilustración 33. Carpeta de AT en relativo.	35
Ilustración 34. Formato de verificación vacío.	36
Ilustración 35. Búsqueda del ID de líneas de vuelo por el método de tanteo.	37
Ilustración 36. Puntos de control en formato HTML.	40
Ilustración 37. Puntos de control en formato de verificación.	41
<i>Ilustración 38. Inconsistencia con los puntos de control.</i>	<i>43</i>
Ilustración 39. Puntos de control nombrados incorrectamente.	43
Ilustración 40. Diagrama de flujo análisis de área controlada.	70
Ilustración 41. Visualización del territorio colombiano dividido en departamentos y el área controlada que lleva a cabo el IGAC.	73

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Producción de cartografía digital.</i>	<i>12</i>
Tabla 2. bloques con insonistencia en puntos de control.	41
Tabla 3. Inconsistencia en puntos de control.	44
Tabla 4. Bloques con área controlada.	45
Tabla 5. Bloques con área controlada.	47
<i>Tabla 6. Bloques aerotriangulados por Edda Rodríguez.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 7. Bloques aerotriangulados por Carlos Vera.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8. Bloques aerotriangulados por Mauricio Orjuela.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9. Bloques aerotriangulados por Viviana Gómez.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 10. Bloques aerotriangulados por Nancy Olave.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11. Bloques aerotriangulados por Carlos Lancheros.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 12. Bloques Faltantes 2.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 13. Bloques aerotriangulados por Carlos Vela.</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 14. Bloques aerotriangulados por Carlos Lancheros.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 15. Bloques aerotriangulados por Beatriz Quintero.</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 16. Bloques Faltantes 1.</i>	<i>60</i>
Tabla 13. Indicadores.	62
Tabla 14. Porcentaje de áreas controladas.	71

1. INTRODUCCIÓN.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia, elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble, realizar el inventario de las características de los suelos, adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial, capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la infraestructura colombiana de Datos Espaciales. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se dieron a la tarea de reactivar el convenio de cooperación interadministrativo que les permite a los estudiantes de la universidad realizar sus prácticas académicas en el Instituto como modalidad de grado.

Una de las subdirecciones es la de Geografía y Cartografía la cual está encargada de dirigir y realizar la producción, actualización, custodia, preservación y documentación estandarizadas de la cartografía básica oficial digital del país a diferentes escalas, en los temas de control geodésico, imágenes de sensores aerotransportados, fotocontrol, nombres geográficos, alturas, ortoimágenes e hidrografía para satisfacer las necesidades de los usuarios internos y externos, dentro del marco de las infraestructuras de datos espaciales. (IGAC, 2018)

En el proceso de generación de cartografía, existen una serie de etapas las cuales son indispensables para la obtención de un producto que cumpla con los parámetros establecidos, cada etapa es realizada por un grupo de trabajo interno (GIT). Uno de los GIT es, EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCTOS GEODÉSICOS, GEOGRÁFICOS Y CARTOGRÁFICOS, dentro de las funciones de este se encuentra el proceso de Aerotriangulación. Dicho proceso genera diferentes archivos por cada bloque, los cuales se encuentran en los equipos del instituto sin un orden específico.

En el presente proyecto de pasantía se da a conocer la metodología que se debe seguir para organizar y estructurar los datos resultantes del proceso de Aerotriangulación en una file GeoDataBase, de ArcGIS.

1. OBJETIVOS.

1.1. Objetivo General.

Recopilar, estructurar y analizar la información resultante de las Aerotriangulaciones realizadas por el IGAC a lo largo de la historia bajo el modelo de datos concretado para ello.

1.2. Objetivos Específicos.

- Recopilar la información digital y análoga de las Aerotriangulaciones realizadas por el IGAC.
- Estandarizar la información de las Aero triangulaciones bajo los parámetros establecidos.
- Estructurar la información en una base de datos espacial.
- Hacer un análisis exploratorio con la información recolectada y estructurada.
- Aportar ideas que ayuden en el mejoramiento de la estructuración de una única GDB.
- Proponer una metodología para el cargue de la información de Aerotriangulación.

3. MARCO TEÓRICO Y NORMATIVO.

3.1. ¿Qué es cartografía?

Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar en un plano la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de cartografía, mapa o carta (IGAC, 2016). Esta definición es dada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, principal autoridad del país en cuanto a procesos cartográficos se refiere.

Por otro lado, en el marco del año internacional del mapa (2015), con actividades auspiciadas por la Asociación Cartográfica Internacional y las Naciones Unidas queda como memoria el libro “El Mundo de los Mapas”, una recopilación de información de diferentes autores sobre cartografía moderna. Uno de ellos es el matemático y especialista en procesamiento de información geográfica Bengt Rystedt quien propone que la cartografía es la ciencia, la técnica y el arte de la elaboración y uso de los mapas. El señala que; Todos los mapas están pensados para ser empleados tanto para efectuar recorridos a pie como para realizar viajes en vehículos, así como para planificar la ordenación del territorio o para encontrar la información en un atlas (Rystedt, 2015), es significativo hacer la mención sobre la importancia que tiene la cartografía en la planeación de los territorios y como esta planificación incide en el desarrollo social, ambiental y económico de una nación.

3.2. Cartografía Básica.

Producto de precisión obtenido a partir de procesos de fotogrametría analítica o digital, donde se muestran los rasgos naturales y topográficos de la superficie terrestre por medio de símbolos, puntos, líneas y polígonos (IGAC, 2016). Este ítem hace referencia al producto luego de la restitución y luego de verificar la calidad de los datos obtenidos.

3.3. Fotogrametría.

La invención de la cámara fotográfica, trajo consigo grandes ventajas para el campo de la cartografía, pues fue posible la creación de mapas con sus respectivas dimensiones a partir de fotografías. Se entiende por fotogrametría el conjunto de técnicas, instrumentales y matemáticas, que permiten obtener coordenadas tridimensionales de un objeto, a partir de la información bidimensional extraída de una o varias fotografías. (Buill Pozuelo, Núñez, & Rodríguez Jordana, 2006). Otros conceptos más completos abordan a la fotogrametría como una ciencia en particular al servicio de la cartografía y de los diferentes campos que necesiten de mediciones exactas sin necesidad de estar en contacto con los objetos.

Existen dos tipos de fotogrametría, aérea y terrestre, una se efectúa desde algún tipo de aeronave ya sea tripulada o no tripulada y la otra se hace a nivel del suelo principalmente para levantamientos arquitectónicos. La fotogrametría aérea es uno de los principales métodos que utiliza el Instituto Agustín Codazzi desde el siglo XX para la adquisición de datos geográficos.

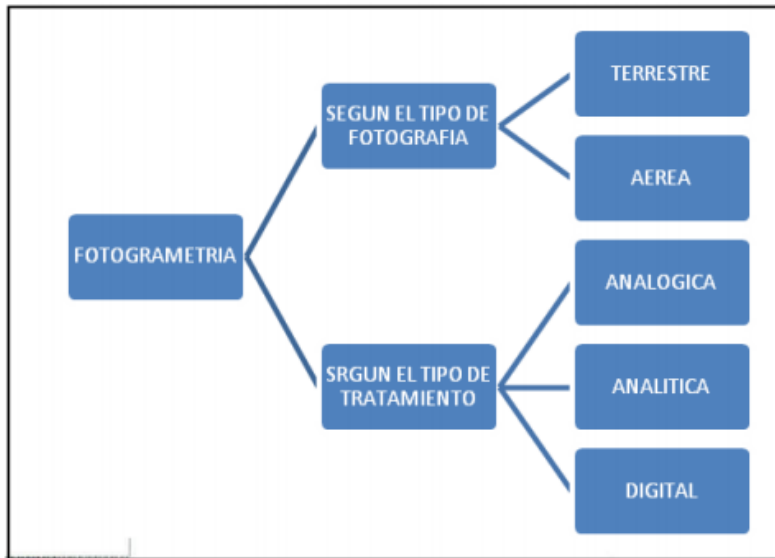


Ilustración 1 Clasificación Fotogrametría.

3.4. Fotogrametría Analógica.

Se basa en la utilización de instrumentos de restitución ópticos o mecánicos, en el cual el operador realiza la alineación de las imágenes a tomar para crear un modelo estereoscópico debidamente nivelado y escalado. Por otro lado, la confección de mapas, con información plani-altimétrica, se realiza con el principio de marca flotante o graficadoras basadas en este principio. (Geociencias Aplicadas, 2011).

3.5. Fotogrametría Digital.

En éste método se tiene un control casi absoluto al realizar la toma de fotografías, los procesos son automáticos y se lleva menos tiempo, se obtiene una mayor precisión ya que con este las escalas que se usan pueden ser menores y el costo es notoriamente más económico, también la calidad de los productos es mejor, pues en este método los productos de los procesos vienen en formato digital que podrán ser exportado a software que nos permitan realizar análisis de las imágenes obtenidas. (Nava, G.J.2016).

3.6. Aero triangulación.

Proceso que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos estereoscópicos a partir de puntos determinados directamente en terreno, mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas. (IGAC, 2016)

Fue concebida para efectuar los levantamientos topográficos por medio de la fotografía, reduciendo al mínimo los trabajos a realizar en campo. Necesita, no obstante, apoyarse sobre puntos de posición

conocida en el terreno y que tendrán que determinarse en campo por métodos geodésicos y topográficos. El objetivo de la aerotriangulación es obtener la posición del mayor número posible de estos puntos de apoyos mediante operaciones fotogramétricas de gabinete, reduciendo por tanto los trabajos a realizar en campo. (Pérez Álvarez, 2006)

3.7. Bloques Fotogramétricos.

Término usado para describir y caracterizar la información de aerotriangulación asociada total o parcialmente a un proyecto fotogramétrico (IGAC, Especificaciones Técnicas). Hay que considerar que para cubrir una zona de terreno puede ser necesario hacer varias pasadas, de forma que el conjunto de imágenes cubra completamente el área de interés. Un bloque es la pasada o conjunto de pasadas que cubren nuestra zona de interés. Para proyectos grandes pueden requerir de varias pasadas con bastantes imágenes cada una de ellas. Generalmente, los bloques fotogramétricos se suelen representar en forma de rectángulo, con las pasadas dispuestas como filas.

3.8. GSD.

El parámetro de análisis Ground Sample Distance (GSD) indica el tamaño aproximado que representa un píxel en el terreno; por ende, los objetos no son identificables con un solo píxel. La identificación se obtiene de una agrupación de píxeles. (Quispe, O.C., 2015)

Por ejemplo, si la cámara es de 14 mega píxeles, quiere decir que tiene 14 millones de píxeles por cada imagen que tome. Podemos imaginarnos una hoja cuadrículada, donde cada cuadro de la grilla sería un píxel de la fotografía, si el valor de GSD=2.5 centímetros, quiere decir que cada píxel mide 2.5cm del terreno. Los parámetros que se utilizan para el cálculo de este son la altura media de vuelo sobre terreno (H), la distancia focal (f) y el tamaño del píxel (p). Por consiguiente, se podría expresar de la siguiente manera:

$$GSD = \frac{P * H}{f}$$

3.9. Parámetros de Orientación Externa (Omega, Phi y Kappa).

La orientación externa es la que determina la posición y orientación exacta de la cámara en el instante en que se realizó la fotografía. Consiste en unas coordenadas tridimensionales X, Y y Z denominadas foto-centro y tres giros Omega, Phi y Kappa (respecto a los ejes XYZ), siendo usualmente los valores de Omega y Phi cercanos a cero. (Aplitop, 2019)

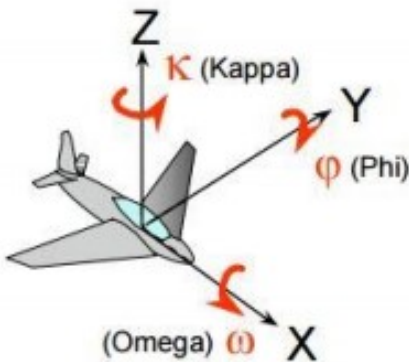


Ilustración 2 Parámetros de orientación Externa. Fuente: (Fernández, 2015.26)

Donde:

Omega es la rotación del eje de las X (directamente proporcional al cambio de ángulo de inclinación de la Y), Phi es la rotación del eje de las Y (directamente proporcional al cambio de ángulo de inclinación de la X) y Kappa es la rotación del eje de la Z (Directamente proporcional al cambio de dirección de X y de Y).

De este modo se estipula la relación entre los ejes de coordenadas donde las variaciones de Omega y Phi representarán los cambios de pendiente del relieve.

Generalmente, en la práctica de las aerotriangulaciones se supone que el vuelo cumple con el pliego de condiciones técnicas, por tanto, los giros omega y phi de la cámara se pueden considerar muy pequeños o iguales a cero; como el giro Kappa depende de la trayectoria del avión, este puede obtenerse a partir del proyecto de vuelo. En el caso de no disponer inicialmente de la información referente al posicionamiento y orientación del fotograma, se recurre a algoritmos matemáticos que permiten determinar los parámetros de orientación externa aproximados, como por ejemplo el método de resección espacial. (Lerma, 1999.24)

Con los parámetros de orientación externa se podrá ajustar individualmente a los puntos de control del terreno localizados dentro de cada bloque. Este ajuste al control terrestre puede ser realizado mediante una transformación tridimensional. Los resultados obtenidos en este paso nos proporcionan comprobación entre las coordenadas de terreno y los puntos de identificación.

3.10. Archivo de Aerotriangulación (.PRJ).

Archivo que almacena información del sistema de coordenadas, puntos de control, líneas de vuelo, parámetros de orientación externa, RMS X/Y y Z, de un bloque fotogramétrico. Los puntos de control se determinan en la fase 4 de la creación de la producción de cartografía digital. Esta fase se denomina fotocontrol, allí se determinan las coordenadas horizontales y verticales (a partir de GPS) de puntos existentes en el terreno, identificables en aerofotografías. Este proceso garantiza una correcta georreferenciación de las imágenes, además de la actualización y el mantenimiento de la base nacional de fotocontrol.

3.11. Producción de cartografía digital.

El proceso estándar para la generación de cartografía digital utilizado en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) se especifica en la siguiente tabla, dicha información fue tomada de la página web del instituto.

Tabla 1. Producción de cartografía digital I. Fuente: elaboración propia con base en información De la página web del IGAC.

1. Preparación Del Proyecto	2. Planeación de Vuelos Fotogramétricos
En esta etapa se define el objeto del proyecto, plan de trabajo y cronograma de tiempos de ejecución, productos a generar y se asignan los recursos tecnológicos y el talento humano necesario para realizar la cartografía	En esta etapa se generan los vuelos fotogramétricos los cuales se representan sobre un mapa indicando la dirección y altura que debe llevar el avión y la posición de cada una de las imágenes Aerofotográficas
3. Toma de Imágenes Aerofotográficas	4. Fotocontrol
Proceso que se realiza desde el avión con una cámara fotogramétrica digital la cual tiene características especiales para la captura de las imágenes a utilizar en la cartografía digital	Determinación de coordenadas horizontales y verticales (a partir de GPS) de puntos existentes en el terreno, identificables en aerofotografías. Este proceso garantiza una correcta georreferenciación de las imágenes, la actualización y el mantenimiento de la Base Nacional de Fotocontrol
5. Aerotriangulación	6. Restitución Fotogramétrica Digital
Proceso mediante el cual se determina las coordenadas de los elementos dados registrados en las aerofotografías a fin de generar un modelo espacial a escala del terreno	En esta etapa se extrae de los modelos fotográficos espaciales los principales elementos del terreno (vías, drenajes, vegetación, construcciones, curvas de nivel, etc.) que conforman la cartografía.
7. Generación de Modelo Digital	8. Ortomosaico-Ortoimagen
Proceso mediante el cual se genera una representación espacial (Coordenadas X, Y y Z) de las elevaciones de la superficie terrestre.	Integración de varias imágenes fotográficas geográficamente corregidas y georeferenciadas para formar una representación fotográfica continua de una parte de la superficie de la tierra.
9. Edición y Estructuración	10. Control de Calidad

Proceso en el cual se adiciona la toponimia (Nombres geográficos), se verifica la continuidad y clasificación de los elementos que contiene el mapa, se asigna la simbología a los elementos del mapa, se prepara y realiza la salida gráfica en papel.	Proceso donde se revisa y comprueba que los productos cartográficos cumplan con los requerimientos y especificaciones establecidas.
11. Generación de Archivos Finales y Salidas Gráficas	
Etapa final del proceso de producción cartográfica digital donde se generan los productos finales gráficos o digitales	

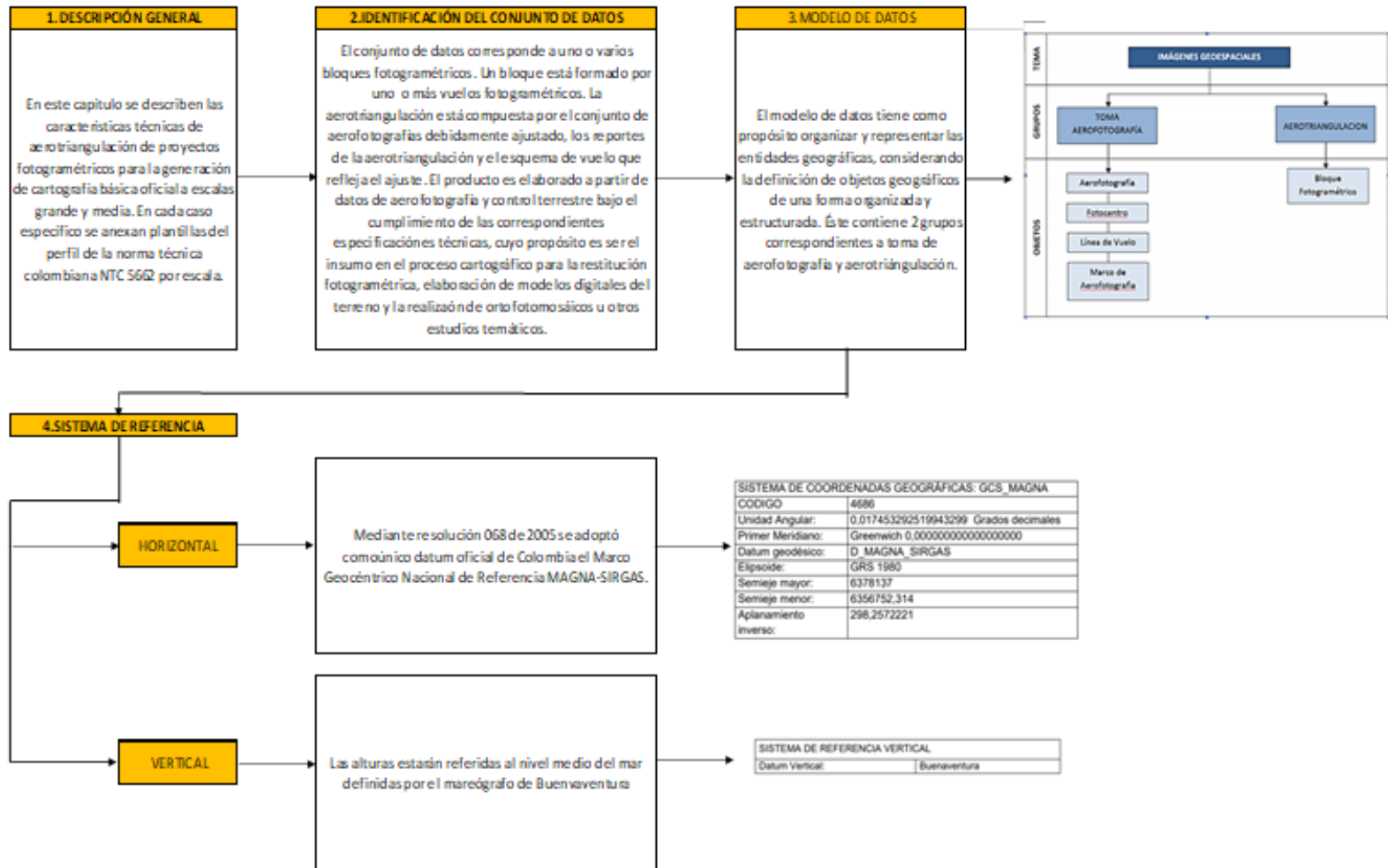
3.12. Especificaciones técnicas Aerotriangulación (NTC 5662).

Las especificaciones técnicas de productos geográficos según La NTC 5662 “Especificaciones técnicas de productos geográficos” contendrá ocho secciones que cubren los siguientes aspectos del producto de datos:



Ilustración 3. Secciones de la especificación técnica. Fuente: NTC 5662 –Especificaciones técnicas de productos cartográficos.

La subdirección de cartografía y geografía del Instituto geográfico Agustín Codazzi elaboro un documento llamado “Especificaciones técnicas cartografía básica digital”, este, está basado en las normas técnicas colombianas referentes a datos geográficos. Dicho documento determina las especificaciones técnicas que intervienen en el proceso de producción de cartografía digital. A continuación, se muestra un esquema del capítulo de aerotriangulación.



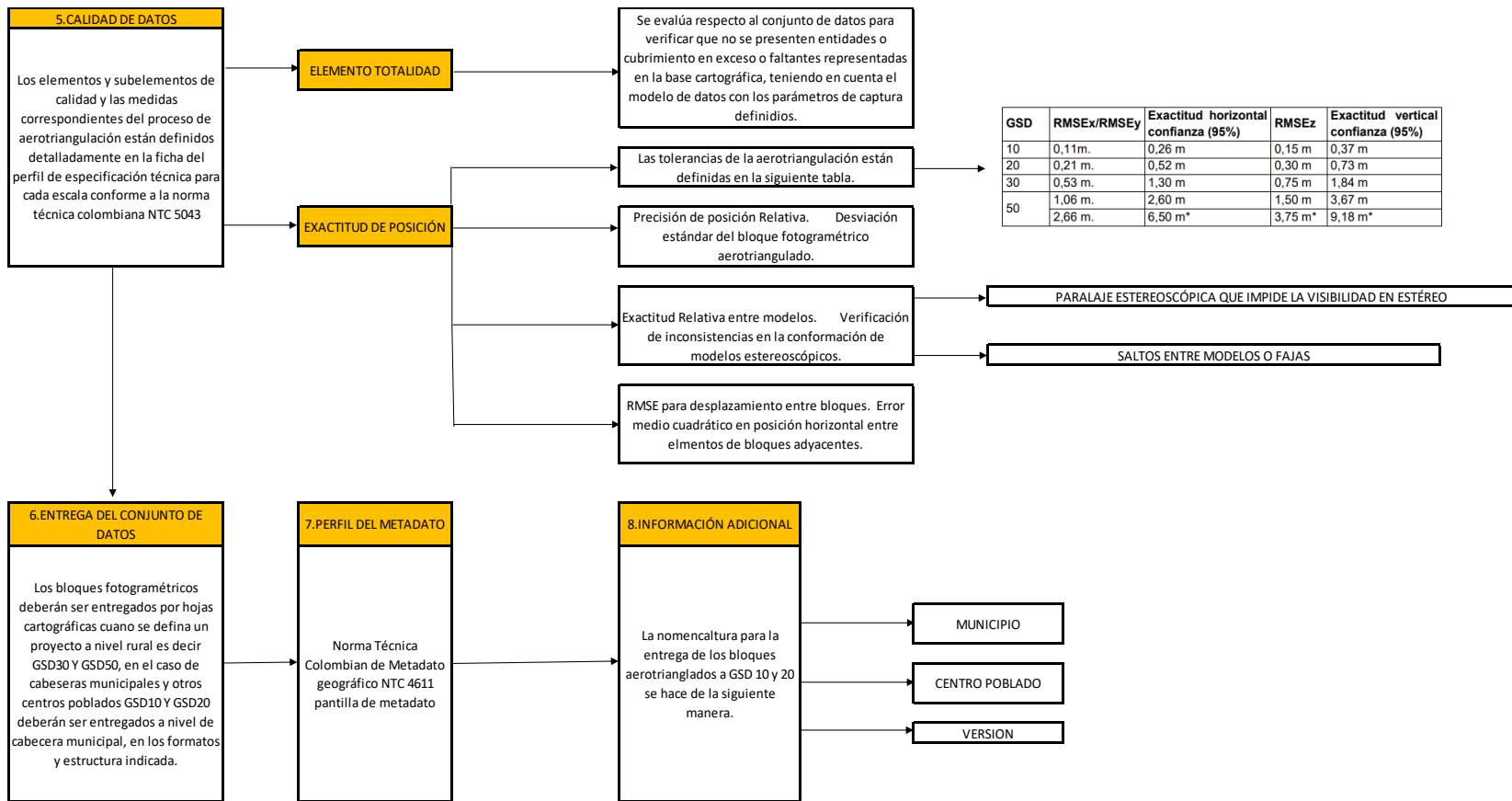
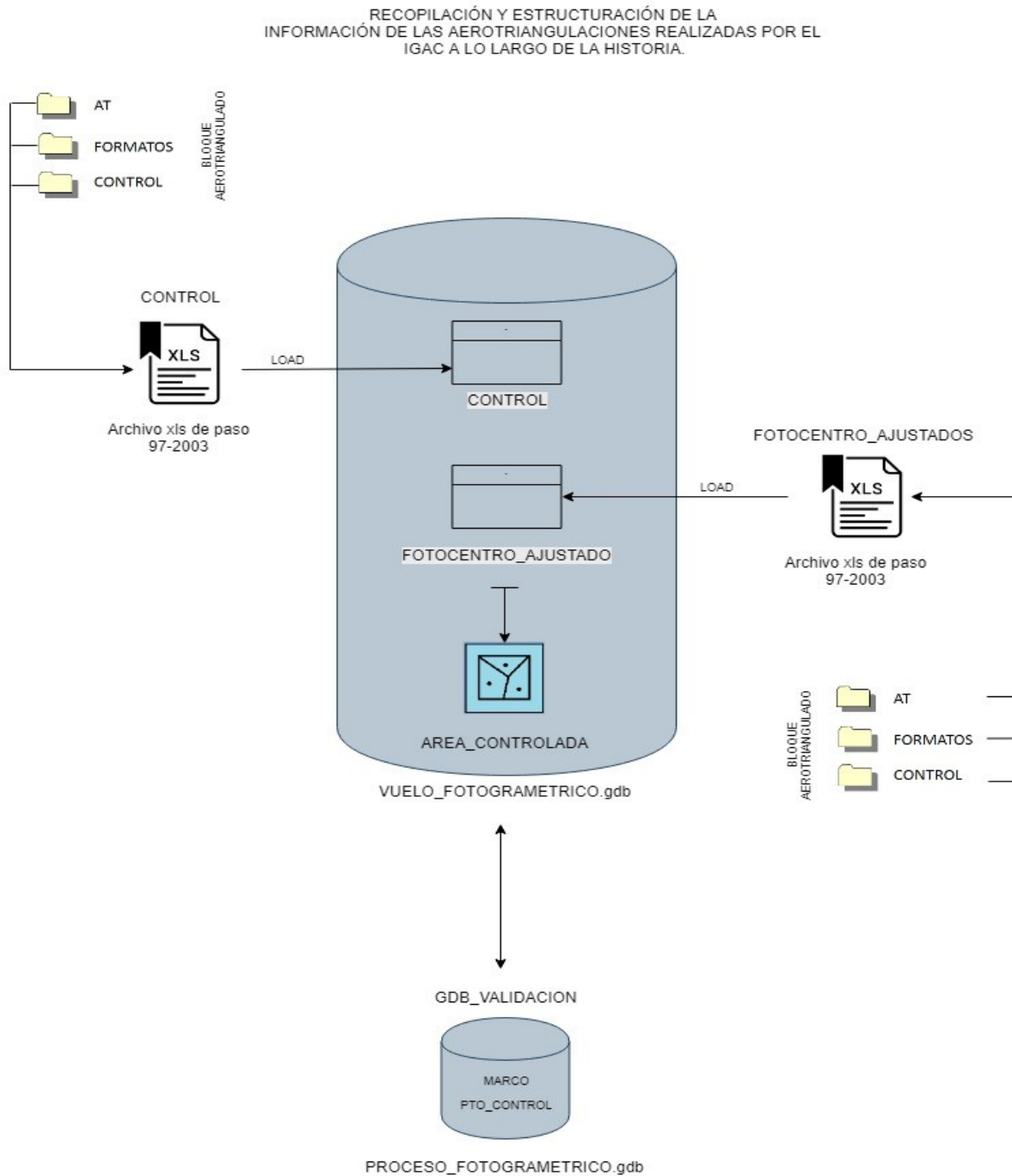


Ilustración 4 Especificaciones Técnicas Aerotriangulaciones. Fuente: elaboración propia con datos tomados del IGAC

4. ACTIVIDADES.

Las actividades llevadas a cabo en este proyecto de pasantía fueron fundamentalmente, recopilar, estructurar, almacenar y analizar la información de las Aerotriangulaciones realizadas por el IGAC a lo largo de su historia en la GDB "VUELOS_FOTOGRAMÉTRICOS". La información utilizada se encuentra disponible en los distintos equipos de la subdirección de Geografía y cartografía. El siguiente diagrama representa el proceso inicial de la pasantía.



4.1. Estructuración y cargue de la información.

4.1.1. Paso 1: Preparación de la Información .

La información referente a Aerotriangulaciones se encuentra en diferentes equipos de la red del instituto. El primer paso es abrir la ruta para verificar los archivos. El cuadro que aparece a continuación establece las rutas delegadas a cada pareja de pasante. Para este caso la pareja número 2.

Responsables	Aerotriangulador
Pareja 1	adriana.zea, shirley.morales, lbarrera, mauricio.orjuela
Pareja 2	carlos lancheros, carlos alfonso, edda camila, viviana, beatriz.quintero, nancy olave
Aerotriangulador	Ruta
General	I:\Aerotriangulacion
General	I:\Insumos Geoespaciales
General	\\carto231\proyecto\$\INSUMOS\Admin\NE_Base
adriana.zea	\\Carto237\proyecto\$\adriana.zea\AZ
adriana.zea	\\Carto239\proyecto\$\shirley.morales\AZ
shirley.morales	\\Carto239\proyecto\$\shirley.morales\MM
nancy olave	\\Carto239\proyecto\$\shirley.morales\NO
lbarrera	\\UMS4\Informacion de Policia\LB
mauricio.orjuela	\\Carto237\proyecto\$\Ordenar\edda.rodriiguez\mauricio.orjuela\MO
mauricio.orjuela	\\Carto081\proyecto\$\beatriz.quintero\mauricio.orjuela\MO
Edda Camila	\\Carto237\proyecto\$\Ordenar\edda.rodriiguez\mauricio.orjuela\CR
Viviana Gómez	\\Carto237\proyecto\$\Ordenar\edda.rodriiguez\mauricio.orjuela\VG
Edda Camila	\\Carto237\proyecto\$\Ordenar\edda.rodriiguez\CR
Viviana Gómez	\\Carto237\proyecto\$\vgomez
Beatriz Quintero	\\Carto081\proyecto\$\beatriz.quintero\BQ
Edda Camila	\\Carto081\proyecto\$\beatriz.quintero\mauricio.orjuela\CR
Viviana Gómez	\\Carto081\proyecto\$\beatriz.quintero\mauricio.orjuela\VG
Carlos Lancheros	\\UMS4\Informacion de Policia\A_PROYECTOS CARLOS ALFONSO
Carlos Vela	\\UMS4\Informacion de Policia\A_PROYECTOS_CARLOS_VELA

Ilustración 5. Rutas de insumos de aerotriangulación. Fuente: pantallazo.

Luego de abrir la ruta se debe verificar si los datos necesarios para el proceso de cargue son suficientes, estos datos incluyen una carpeta denominada AT la cual contiene los datos que resultan del proceso de Aerotriangulación ,para el caso de aerotriangulaciones realizadas con el software LPS el resultado es un archivo en formato “.blk”, para aerotriangulaciones realizadas con el software DT Master resulta un archivo en formato “.prj”, además contiene una carpeta con los formatos de verificación realizados por cada aerotriangulador y una carpeta con el esquema del vuelo.

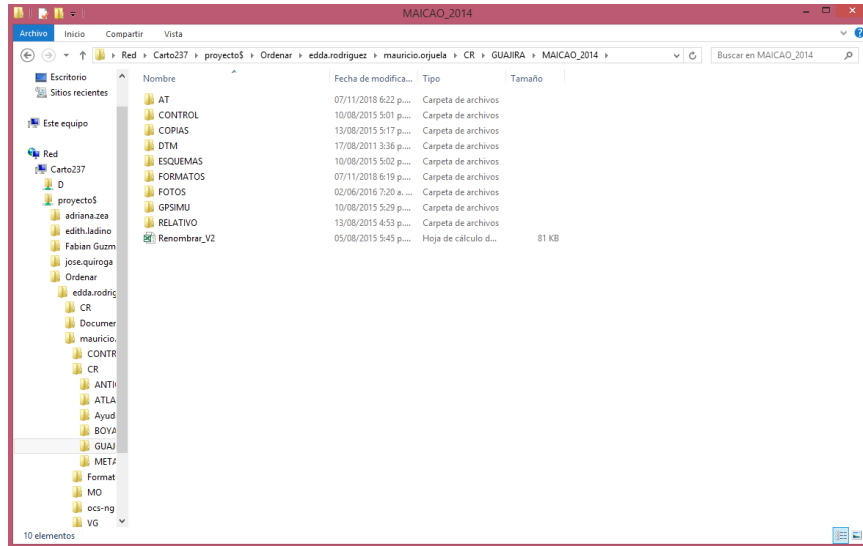


Ilustración 6. Carpetas que contiene cada bloque aerotriangulado.

Para iniciar se debe crear un archivo de Excel en formato “libro de excel 97-2003”, este es un archivo de paso, los valores que se incluyen (ID FOTOGRAFÍAS, COORDENADAS X, Y y Z, parámetros de orientación externa), deben tener como separador de decimal punto (.), y como separador de miles espacio (), para ello es necesario dirigirse a opciones avanzadas de Excel, y seleccionar dichas opciones, esto se puede apreciar en la siguiente imagen.

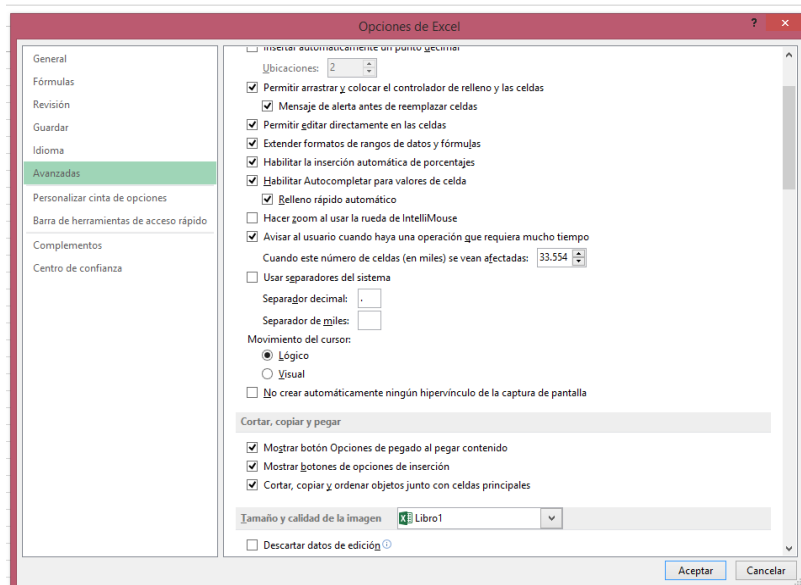


Ilustración 7. Opciones avanzadas de Excel.

Además, la configuración regional del panel de control debe estar como se indica en la siguiente ilustración pues esto garantiza una correcta relación de los datos de los bloques con la estructura de los datos de la GDB de validación.

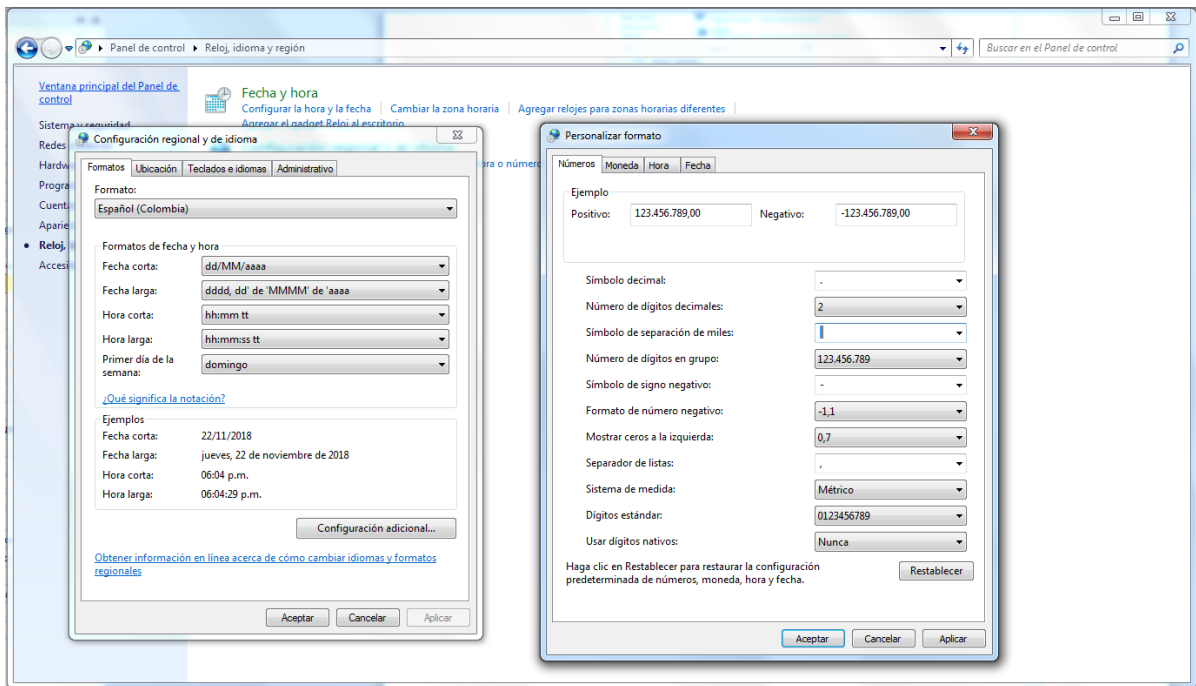


Ilustración 8. Configuración regional. Fuente: pantallazo.

Dicho archivo de paso contiene dos hojas, "FOTOCENTROS_AJUSTADOS" y "CONTROL".

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID_BLOQUE	X	Y	Z	OM	PH	KP	ID_FOTO
2	1_1885	1055952.82	1408593.99	1897.187	-0.08969	0.09535	-178.81784	200110001511072008-1885
3	1_1886	1055499.47	1408582.64	1898.162	-0.80063	0.95578	-178.50471	200110001511072008-1886
4	1_1887	1055046.44	1408581.32	1899.492	-0.11493	0.06825	-178.71823	200110001511072008-1887
5	1_1888	1054601.71	1408588.33	1898.499	-0.05421	0.06415	-178.91542	200110001511072008-1888
6	1_1889	1054148.1	1408599.46	1897.594	-0.10498	0.07659	-179.12084	200110001511072008-1889
7	1_1890	1053703.14	1408606.68	1896.966	0.69744	1.05555	-179.28392	200110001511072008-1890
8	1_1891	1053247.79	1408603.56	1896.994	-0.1166	0.0514	-178.99119	200110001511072008-1891
9	1_1892	1052803.41	1408595.79	1898.705	-0.09708	0.0433	-178.87568	200110001511072008-1892
10	1_1893	1052350.61	1408588.62	1898.332	-0.07515	0.04591	-178.95677	200110001511072008-1893
11	1_1894	1051897.54	1408583.57	1898.834	-0.11169	0.04125	-179.28308	200110001511072008-1894
12	1_1895	1051443.57	1408579.45	1899.834	-0.13483	0.04077	-179.49278	200110001511072008-1895
13	1_1896	1051001.04	1408577.36	1900.186	-0.05529	0.06018	-179.6184	200110001511072008-1896
14	1_1897	1050545.69	1408576.86	1900.698	-0.00924	0.03929	-179.77897	200110001511072008-1897
15	1_1898	1050101.88	1408579.12	1901.318	-0.08885	0.06089	179.75147	200110001511072008-1898
16	1_1899	1049648.4	1408586.63	1900.98	-0.00634	0.08013	179.07341	200110001511072008-1899
17	1_1900	1049194.69	1408598.56	1900.206	0.03436	0.07741	178.27847	200110001511072008-1900
18	1_1901	1048748.48	1408612.31	1899.073	-0.04523	0.07863	178.28909	200110001511072008-1901
19	1_1902	1048295.15	1408623.27	1897.527	0.01546	0.17499	178.95377	200110001511072008-1902
20	1_1903	1047841.86	1408629.38	1896.706	0.04135	0.10991	179.56275	200110001511072008-1903
21	1_1904	1047398.04	1408631.33	1895.735	-0.00412	0.09837	179.88066	200110001511072008-1904
22	1_1905	1046947.1	1408628.52	1897.83	0.08508	0.05756	-179.26058	200110001511072008-1905
23	1_1906	1046496.45	1408622.31	1897.116	-0.13288	-0.12096	-178.95147	200110001511072008-1906
24	1_1907	1046046.35	1408612.93	1898.379	-0.21151	0.21164	-178.7754	200110001511072008-1907
25	1_1908	1045598.11	1408609.22	1900.479	0.02164	0.08896	-179.25348	200110001511072008-1908
26	1_1909	1045150.4	1408610.08	1898.86	-0.0131	0.08344	-179.75344	200110001511072008-1909
27	1_1910	1044692.65	1408613.02	1899.601	0.00479	0.09544	179.7041	200110001511072008-1910
28	2_1911	1044702.93	1409798.03	1903.948	0.31695	0.19086	-0.53584	200110001511072008-1911
29	2_1912	1045152.18	1409794.06	1903.575	-0.06047	-0.05323	-0.54857	200110001511072008-1912
30	2_1913	1045601.77	1409793.83	1901.214	0.10863	-0.01966	0.55974	200110001511072008-1913
31	2_1914	1046051.58	1409800.41	1901.093	-0.17749	-0.33463	1.3734	200110001511072008-1914
32	2_1915	1046500.92	1409813.05	1900.957	0.11735	-0.05928	2.03378	200110001511072008-1915
33	2_1916	1046947.87	1409826.83	1901.51	0.08372	-0.02146	2.04594	200110001511072008-1916
34	2_1917	1047402.75	1409835.35	1903.271	0.01838	0.01348	1.45844	200110001511072008-1917
35	2_1918	1047848.61	1409834.52	1903.143	0.01723	-0.01592	0.93638	200110001511072008-1918
36	2_1919	1048305.34	1409827.99	1902.688	0.08859	-0.05515	0.35271	200110001511072008-1919
37	2_1920	1048750.09	1409819.46	1903.748	0.03159	-0.05326	-0.19768	200110001511072008-1920
38	2_1921	1049205.8	1409813.34	1904.278	0.022	-0.00802	-0.58178	200110001511072008-1921
39	2_1922	1049650.3	1409808.18	1905.918	0.03892	-0.06347	-0.6553	200110001511072008-1922
40	2_1923	1050097.43	1409802.41	1906.798	0.04205	-0.04134	-0.82673	200110001511072008-1923
41	2_1924	1050551.27	1409793.71	1906.08	-0.01473	-0.01817	-1.33813	200110001511072008-1924

Ilustración 9. Tabla de Fococentros Ajustados, Excel.

	A	B
1	BLOQUE	PTO_CONTROL
2	AGUACHICA_2008	CS-1255
3	AGUACHICA_2008	CS-1256
4	AGUACHICA_2008	CS-1257
5	AGUACHICA_2008	CS-1258
6	AGUACHICA_2008	CS-1259

Ilustración 10. Tabla puntos de Control en Excel.

4.1.1.1. FOTOCENTROS_AJUSTADOS.

Esta hoja contiene el listado de fotos del bloque (filas), con sus respectivos parámetros de orientación exterior (X, Y, Z) en metros y (OM, PH, KP) en grados sexagesimales (columnas). Además, cada aerofotografía debe contar con un ID_FOTO, el cual sirve para validar la información con el feature class "MARCO" de la base de datos "PROCESO_FOTOGRAFETRICO.gdb", que se relaciona a continuación

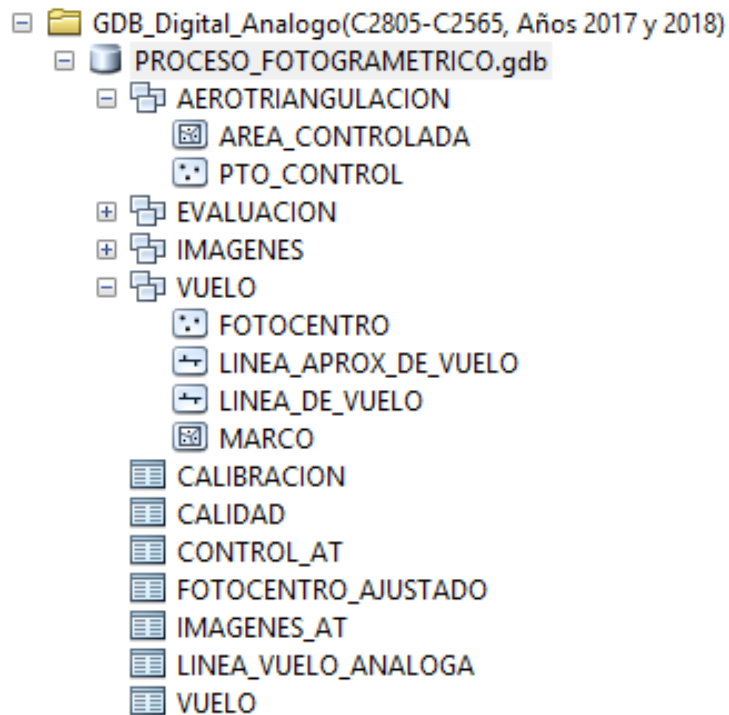


Ilustración 11. Modelo base de datos de validación. Fuente: pantallazo Arc catalog.

El ID_FOTO es el resultado de concatenar los números de vuelo con la identificación de cada aerofotografía, este código indica número de vuelo, GSD, fecha de toma de aerofotografías y número de cada aerofotografía; para el caso de fotografías análogas es la composición del código de vuelo y el

número de la aerofotografía.. A continuación, se presenta un ejemplo del ID_FOTO para vuelos digitales. Los códigos de vuelo están en archivo de verificación de la carpeta “FORMATOS” de cada bloque.

302 050 09 12 2008 – 0392

- 302 *Número de plancha*
- 050 *GSD*
- 09 12 2008 *Fecha de la toma del vuelo*
- 0392 *Número de la aerofotografía*

Para el caso de fotografías análogos el ID_FOTO se estructura de la siguiente manera:

C-2753-0192

- C-2753 *Número de Vuelo*
- 0192 *Identificación de la aerofotografía*

La información de cada bloque es tomada del archivo de aerotriangulación (HTML). En la siguiente ilustración se observa la sección de control horizontal y vertical.

```

Archivo | file://carto237/proyecto$/Ordenar/edda.rodriquez/CR/BOYACA/HOJA_151_2015/AT/aat.html#AAAT_LOGS2070

sigma naught      5.6 micron (19:57:26)

residuals horizontal control points in [meter]

control point ID  rx      ry

residuals vertical control points in [meter]

control point ID  rz

determined boresight angles IMU in [deg]: omega  -0.0000 phi  +0.0000 kappa  -0.0000
Note: When boresight corrections is done during Import EO in project editor
for not triangulated photos, use these values with reverse sign!
angles of transposed Matrix :      -0.0000      +0.0000      -0.0000

residuals IMU observations in [deg]

photo ID          omega      phi      kappa

10_834            0.000      0.000      0.000
10_835            0.000      0.000      0.000
10_836            0.000      0.000      0.000
10_837            0.000      0.000      0.000
10_838            0.000      0.000      0.000
10_839            0.000      0.000      0.000
10_840            0.000      0.000      0.000
10_841            0.000      0.000      0.000
10_842            0.000      0.000      0.000
10_843            0.000      0.000      0.000
10_844            0.000      0.000      0.000
10_845            0.000      0.000      0.000
10_846            0.000      0.000      0.000
10_847            0.000      0.000      0.000

```

Ilustración 12. Formato de AT en HTML. Pantallazo.

El objetivo es adaptar dichos datos al formato especificado anteriormente. A continuación, se presenta un pantallazo de dicho formato.

ID_BLOQUE	X	Y	Z	OM	PH	KP	ID_FOTO
10a_392	871827.477	837856.308	6877.835	-0.00738	0.01402	90.62668	30205009122008-0392
10a_393	871814.239	839354.515	6875.084	0.04617	0.03147	90.91429	30205009122008-0393
10a_394	871788.202	840857.583	6876.271	0.4588	0.2717	91.38583	30205009122008-0394
10a_395	871820.11	842359.163	6874.644	0.04715	0.02585	90.81417	30205009122008-0395

Ilustración 13. Hoja FOTOCENTROS_AJUSTADOS. Fuente: elaboración propia (pantallazo).

4.1.1.2. CONTROL.

Esta hoja contiene los puntos de control, los cuales se utilizan para el ajuste del bloque fotogramétrico, tiene dos columnas (“BLOQUE” Y “PTO_CONTROL”), una columna con la identificación del bloque y la otra columna con el nombre de cada punto, esta información es sacada del archivo HTML, y también se encuentra en el formato de verificación.

BLOQUE	PTO_CONTROL
SAN_JACINTO	B-1070
SAN_JACINTO	B-1071
SAN_JACINTO	B-1072
SAN_JACINTO	B-1073
SAN_JACINTO	B-1074
SAN_JACINTO	B-1075

Ilustración 14. Hoja CONTROL. Fuente: elaboración propia (pantallazo).

4.1.2. Paso 2: Cargue de información.

Luego de tener preparadas las tablas del archivo de paso, se abre el software ArcMap, allí se debe conectar las carpetas de trabajo donde están incluidas las GDB, una de ellas es la GDB “VUELO_FOTOGRAFOMETRICO.gdb2”, esta base de datos corresponde al proyecto de la pasantía.

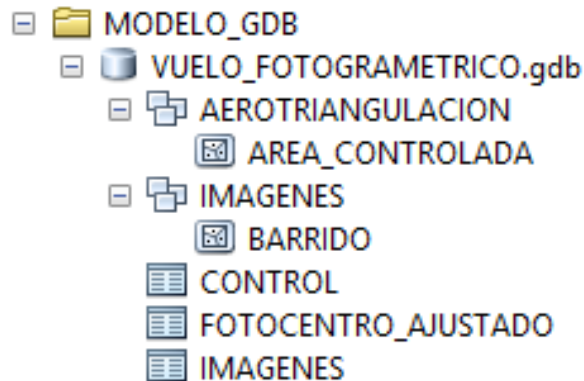


Ilustración 15. Modelo base de datos aerotriangulaciones. Fuente: pantallazo Arc Catalog de ArcGis.

Los datos del archivo de paso se deben cargar a las tablas “CONTROL” y “FOTOCENTRO_AJUSTADO” respectivamente. Esto se hace dando clic derecho sobre la tabla indicada y se elige la opción “Load” allí se busca el archivo de paso en la ruta y se relacionan los atributos.

Para el caso específico de la tabla “FOTOCENTROS_AJUSTADOS”, la relación de atributos se indica en la siguiente ilustración, los últimos tres campos quedan vacíos, estos se deben diligenciar en el siguiente paso.

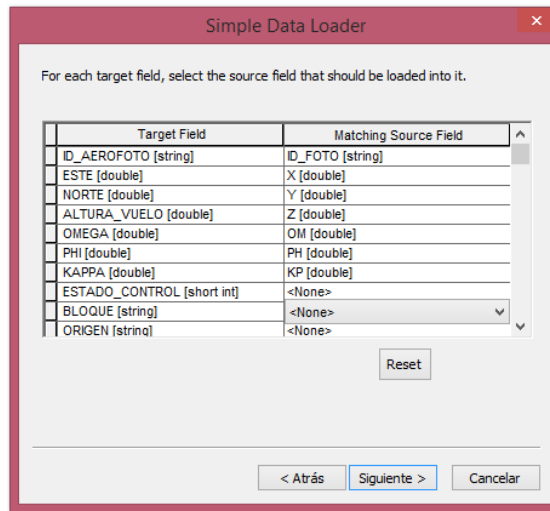


Ilustración 16. Relación de los datos entre tablas “FOTOCENTRO_AJUSTADO”.

Luego de cargar la información en ambas tablas de la misma manera, así se visualiza los datos en el software (Ilustración 10 y 11), en este punto las tablas quedan listas para iniciar con la siguiente parte del proceso.

FOTOCENTRO_AJUSTADO										
OBJECTID	ID AEROFOTO *	ESTE	NORTE	ALTURA_VUELO	OMEGA	PHI	KAPPA	ESTADO CONTROL	BLOQUE *	ORIGEN
21469	30205009122008-0638	867796.026	840883.558	7042.448	-0.05247	-0.04541	-89.61701	<Null>	<Null>	<Null>
21468	30205009122008-0637	867794.396	842384.428	7041.287	-0.05134	-0.03414	-89.74249	<Null>	<Null>	<Null>
21467	30205009122008-0636	867795.035	843883.032	7047.695	-0.0714	-0.03429	-89.84553	<Null>	<Null>	<Null>
21466	30205009122008-0635	867798.457	845372.46	7045.514	-0.01366	-0.04138	-89.99135	<Null>	<Null>	<Null>
21465	30205009122008-0634	867803.667	846887.182	7042.29	-0.28422	0.13459	-90.10371	<Null>	<Null>	<Null>
21464	30205009122008-0633	867815.19	848385.741	7042.18	-2.34089	1.52434	-89.34821	<Null>	<Null>	<Null>
21463	30205009122008-0632	867805.798	849886.091	7047.761	-2.13153	0.16427	-88.54597	<Null>	<Null>	<Null>
21462	30205009122008-0631	867791.115	851384.598	7043.671	-3.37414	2.48897	-88.45203	<Null>	<Null>	<Null>
21461	30205009122008-0630	867841.359	852878.949	7044.678	-2.00674	-3.23096	-87.7085	<Null>	<Null>	<Null>
21460	30205009122008-0629	867801.405	854378.762	7045.109	-1.76535	-1.69253	-87.10408	<Null>	<Null>	<Null>
21459	30205009122008-0628	867752.252	855874.639	7040.198	-2.53499	3.17187	-90.44199	<Null>	<Null>	<Null>
21458	30205009122008-0627	867801.613	857372.906	7041.568	-2.07918	1.27697	-90.10299	<Null>	<Null>	<Null>

Ilustración 17. Visualización de la tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO luego del cargue. Fuente: pantallazo.

CONTROL		
OBJECTID *	NO PUNTO *	BLOQUE
1093	H-1730	HOJA_302_2008
1094	H-1731	HOJA_302_2008
1095	H-1732	HOJA_302_2008
1096	H-1733	HOJA_302_2008
1097	H-1740	HOJA_302_2008
1098	H-1741	HOJA_302_2008
1099	H-1771	HOJA_302_2008
1100	T-1998	HOJA_302_2008
1101	T-2000	HOJA_302_2008

Ilustración 18. Visualización de la tabla CONTROL luego del cargue. Fuente: pantallazo.

4.1.3. Paso 3: Completar tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO de la GDB.

El principal objetivo del proyecto es organizar la información histórica de una manera adecuada, es por eso que la información de la tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO debe quedar completamente diligenciada.

El primero de los tres campos vacíos en diligenciar se denomina “BLOQUE”, allí se consigna el nombre del bloque. Para ello se utiliza la herramienta “Field Calculator” luego de haber seleccionados los campos que anteriormente se cargaron, para el caso del ejemplo, se asignó el nombre de bloque “HOJA_302_2008”.

FOTOCENTRO_AJUSTADO											
OBJECTID *	ID AEROFOTO *	ESTE	NORTE	ALTURA VUELO	OMEGA	PHI	KAPPA	ESTADO CONTROL	BLOQUE *	ORIGEN	
21469	30205009122008-0638	867796.026	840883.558	7042.448	-0.05247	-0.04541	-89.61701	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21468	30205009122008-0637	867794.396	842384.428	7041.287	-0.05134	-0.03414	-89.74249	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21467	30205009122008-0636	867795.035	843883.032	7047.695	-0.0714	-0.03429	-89.84553	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21466	30205009122008-0635	867798.457	845372.46	7045.514	-0.01366	-0.04138	-89.99135	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21465	30205009122008-0634	867803.667	846887.182	7042.29	-0.28422	0.13459	-90.10371	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21464	30205009122008-0633	867815.19	848385.741	7042.18	-2.34089	1.52434	-89.34821	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21463	30205009122008-0632	867805.798	849886.091	7047.761	-2.13153	0.16427	-88.54597	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21462	30205009122008-0631	867791.115	851384.598	7043.671	-3.37414	2.48897	-88.45203	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21461	30205009122008-0630	867841.359	852878.949	7044.678	-2.00674	-3.23096	-87.7085	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21460	30205009122008-0629	867801.405	854378.762	7045.109	-1.76535	-1.69253	-87.10408	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21459	30205009122008-0628	867752.252	855874.639	7040.198	-2.53499	3.17187	-90.44199	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21458	30205009122008-0627	867801.613	857372.906	7041.568	-2.07918	1.27697	-90.10299	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	

Ilustración 19. Asignación del nombre de Bloque. Fuente: pantallazo ArcMap.

Al cargar la información de los diferentes bloques a la tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO, esta se va guardando cronológicamente, es decir que la lista cada vez es más extensa pues se va organizando bloque por bloque.

FOTOCENTRO_AJUSTADO											
OBJECTID *	ID AEROFOTO *	ESTE	NORTE	ALTURA VUELO	OMEGA	PHI	KAPPA	ESTADO CONTROL	BLOQUE *	ORIGEN	
21469	30205009122008-0638	867796.026	840883.558	7042.448	-0.05247	-0.04541	-89.61701	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21468	30205009122008-0637	867794.396	842384.428	7041.287	-0.05134	-0.03414	-89.74249	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21467	30205009122008-0636	867795.035	843883.032	7047.695	-0.0714	-0.03429	-89.84553	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21466	30205009122008-0635	867798.457	845372.46	7045.514	-0.01366	-0.04138	-89.99135	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21465	30205009122008-0634	867803.667	846887.182	7042.29	-0.28422	0.13459	-90.10371	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21464	30205009122008-0633	867815.19	848385.741	7042.18	-2.34089	1.52434	-89.34821	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21463	30205009122008-0632	867805.798	849886.091	7047.761	-2.13153	0.16427	-88.54597	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21462	30205009122008-0631	867791.115	851384.598	7043.671	-3.37414	2.48897	-88.45203	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21461	30205009122008-0630	867841.359	852878.949	7044.678	-2.00674	-3.23096	-87.7085	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21460	30205009122008-0629	867801.405	854378.762	7045.109	-1.76535	-1.69253	-87.10408	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21459	30205009122008-0628	867752.252	855874.639	7040.198	-2.53499	3.17187	-90.44199	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21458	30205009122008-0627	867801.613	857372.906	7041.568	-2.07918	1.27697	-90.10299	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21457	30205009122008-0626	867823.824	858875.859	7042.643	-0.00063	-0.14167	-88.81135	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21456	30205009122008-0625	867805.114	860384.672	7043.8	0.02643	-0.0698	-89.12783	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21455	30205009122008-0624	867795.781	861882.784	7047.316	0.05465	-0.06554	-89.42833	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
21454	30205009122008-0623	867786.242	863381.375	7042.734	0.03458	-0.07476	-89.12168	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>	
20607	051900001515062012-0	890175.779	1215767.307	2951.622	0.8112	-1.68456	-8.22347	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20606	051900001515062012-0	889807.974	1215821.558	2951.906	1.11724	-2.56704	-7.80513	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20605	051900001515062012-0	889447.556	1215875.044	2951.798	0.79452	-3.39885	-7.34943	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20604	051900001515062012-0	889094.357	1215925.624	2951.154	2.81734	-4.91364	-6.80407	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20603	051900001515062012-0	888728.082	1215970.2	2950.161	3.16647	-4.91199	-6.31905	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20602	051900001515062012-0	888346.861	1216008.466	2950.168	-0.96179	-4.23175	-6.52547	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20601	051900001515062012-0	887974.791	1216046.513	2950.354	-1.57931	-4.12979	-6.82856	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20600	051900001515062012-0	887613.308	1216086.367	2950.587	-1.56143	-4.15457	-7.28149	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20599	051900001515062012-0	887261.708	1216128.116	2951.945	-2.05499	-3.84401	-7.80032	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20598	051900001515062012-0	886911.483	1216173.694	2954.174	-2.32039	-3.59479	-8.03424	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20597	051900001515062012-0	886561.911	1216219.453	2955.86	-0.27483	-2.46991	-7.63394	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20596	051900001515062012-0	886253.164	1216262.99	2956.989	0.81773	-1.86696	-7.14844	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20595	051900001515062012-0	886193.903	1215154.64	2952.787	-0.86413	4.25425	175.54751	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20594	051900001515062012-0	886001.785	1215112.211	2951.018	0.38044	3.42026	175.40635	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20593	051900001515062012-0	887010.917	1215065.809	2951.65	1.27193	1.70402	174.77472	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20592	051900001515062012-0	887419.52	1215010.387	2954.09	1.35957	1.02723	174.95378	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20591	051900001515062012-0	887850.271	1214944.332	2955.862	-0.06144	4.08884	175.17459	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	
20590	051900001515062012-0	888279.143	1214879.201	2956.662	-2.35439	2.4931	175.47218	CONTROLADO	CISNEROS_SANTO_DO	CENTRAL	

Ilustración 20. Tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO sin query.

Para evitar trabajar con tantos datos, se debe seleccionar únicamente el bloque con el cual se está trabajando, y así evitar posible desorganización, la herramienta “Query” permite seleccionar la información por atributo para visualizar únicamente el bloque deseado. La ilustración 23 establece la ecuación correcta, determinante en la construcción del query.

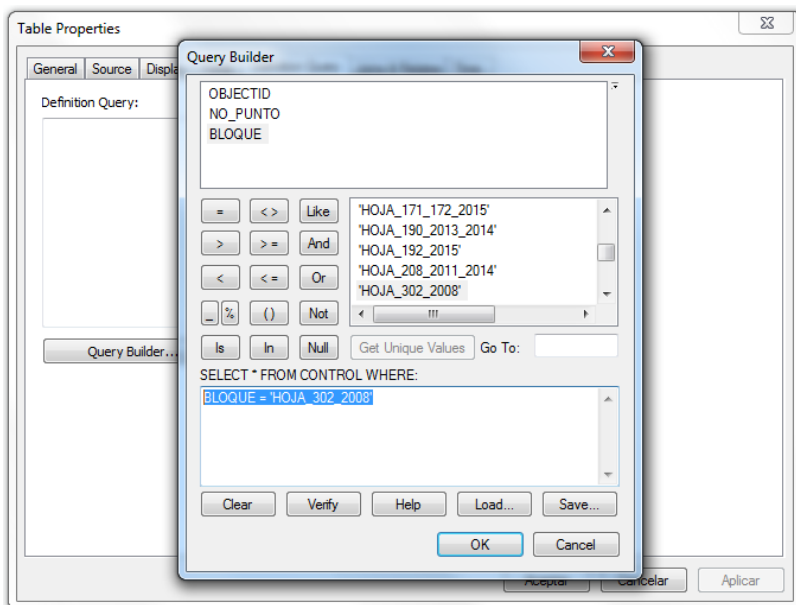


Ilustración 21. Construcción del query.

El resultado de esta operación se muestra en la siguiente imagen, los únicos datos presentes en la tabla de atributos son los del bloque en cuestión.

OBJECTID	ID AEROFOTO *	ESTE	NORTE	ALTURA VUELO	OMEGA	PHI	KAPPA	ESTADO CONTROL	BLOQUE *	ORIGEN
21469	30205009122008-0638	867796.028	840883.558	7042.448	-0.05247	-0.04541	-89.61701	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21468	30205009122008-0637	867794.396	842384.428	7041.287	-0.05134	-0.03414	-89.74249	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21467	30205009122008-0636	867795.035	843883.032	7047.895	-0.0714	-0.03429	-89.84553	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21466	30205009122008-0635	867796.457	845372.46	7045.514	-0.01368	-0.04138	-89.99135	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21465	30205009122008-0634	867803.667	846887.182	7042.29	-0.28422	0.13459	-90.10371	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21464	30205009122008-0633	867815.19	848385.741	7042.18	-2.34089	1.52434	-89.34621	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21463	30205009122008-0632	867805.798	849886.091	7047.761	-2.13153	0.16427	-88.54597	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21462	30205009122008-0631	867791.115	851384.598	7043.871	-3.37414	2.48897	-88.45203	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21461	30205009122008-0630	867841.359	852878.949	7044.678	-2.00674	-3.23096	-87.7085	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21460	30205009122008-0629	867801.405	854378.762	7045.109	-1.76535	-1.69253	-87.10408	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21459	30205009122008-0628	867752.252	855874.639	7040.198	-2.53499	3.17187	-90.44199	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21458	30205009122008-0627	867801.613	857372.906	7041.568	-2.07918	1.27697	-90.10299	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21457	30205009122008-0626	867823.824	858875.859	7042.643	-0.00063	-0.14167	-88.81135	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21456	30205009122008-0625	867805.114	860384.672	7043.8	0.02643	-0.0698	-89.12783	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21455	30205009122008-0624	867795.781	861882.784	7047.316	0.05465	-0.06554	-89.42833	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>
21454	30205009122008-0623	867786.242	863381.375	7042.734	0.03458	-0.07476	-89.12168	<Null>	HOJA_302_2008	<Null>

Ilustración 22. Bloque discriminado por nombre de bloque.

A continuación, se debe relacionar la información del aerotriangulador con la información de la GDB de validación (PROCESO_FOTOGRAFOMETRICO) particularmente las entidades PTO_CONTROL, que contiene todos los puntos de control posicionados en la historia por la Subdirección de Geografía y

Cartografía, y MARCO, la cual contiene las huellas de las aerofotografías. Esta última establece la ubicación espacial del bloque, así como la forma del vuelo y la cantidad de fajas y de aerofotografías.

Para llevar a cabo esta relación se utiliza la herramienta “Join” la cual se encarga de unir las entidades con la información de la tabla en este caso la información es relacionada por el ID_FOTO, por eso la importancia de elaborar bien este código de identificación.

El primer join a realizar es entre MARCO y FOTOCENTRO_AJUSTADO, para ello, se selecciona el layer “MARCO” de la GDB de validación, clic derecho sobre este y se selecciona la opción Join, aparece un cuadro el cual debe ser diligenciado de la siguiente manera:

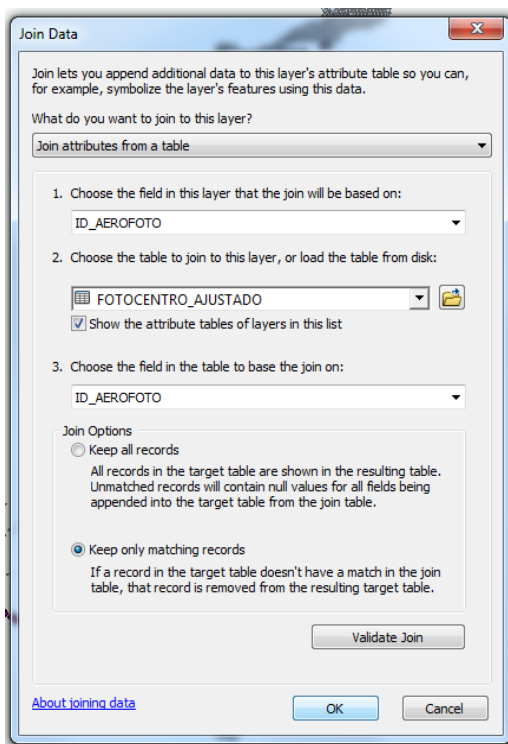


Ilustración 23. Join entre MARCO y FOTOCENTRO_AJUSTADO.

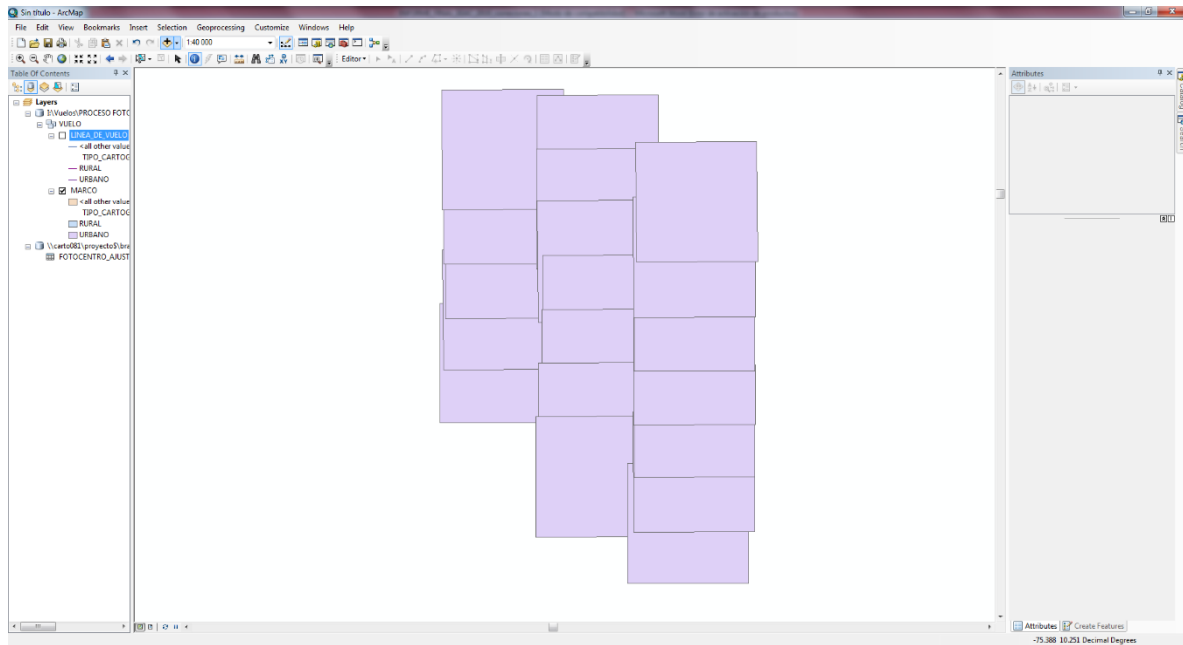


Ilustración 24. Join entre Marco y Fotocentro Ajustado.

El siguiente Join es entre PTO_CONTROL de la GDB de validación y la tabla CONTROL, con el fin de validar los puntos de control utilizados en la aerotriangulación. Este debe ir de la siguiente manera:

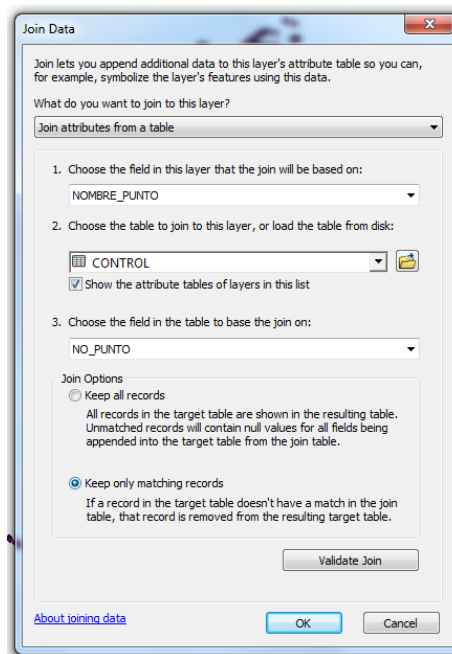


Ilustración 25. Join entre PTO_CONTROL y la tabla CONTROL.

Luego de realizar los Join, se debe visualizar en la pantalla únicamente las entidades pertenecientes al bloque fotogramétrico en cuestión, esto de la siguiente manera, las fajas de aerofotografías y los puntos de control validados.

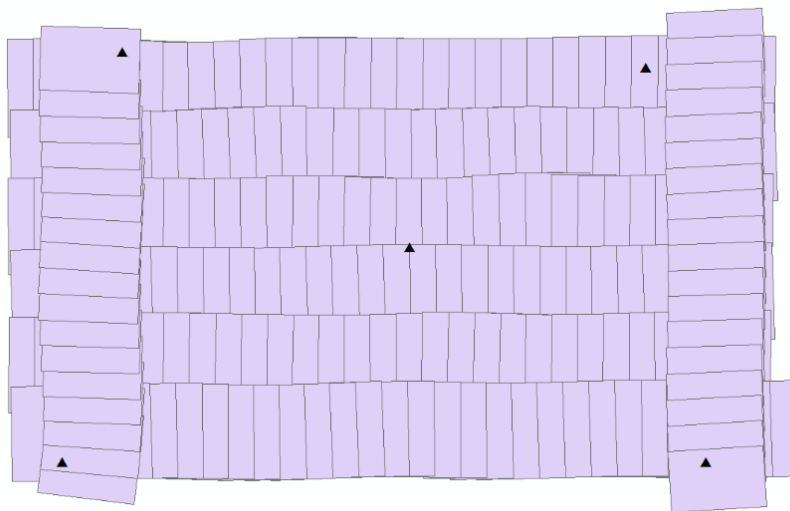


Ilustración 26. Bloque fotogramétrico y puntos de control.

Teniendo el bloque y los puntos de control, se debe analizar cuales aerofotografías se encuentran cubiertas por los puntos de control y cuáles no, para ello se crea un polígono que establece el área que está controlada por dichos puntos. La entidad AREA_CONTROLADA se encuentra en la GDB de trabajo, esta se arrastra al árbol del proceso del software. Luego se abre el editor para poder dibujar el área, y así mismo diligenciar los atributos que ésta contiene. La ilustración 28 y 29 muestran lo descrito anteriormente. Para realizar el procedimiento mencionado se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Se realiza el área controlada a las aerofotografías si dentro del bloque se encuentran como mínimo 5 puntos de control. Si no se encuentran puntos de control validados se tiende a utilizar puntos arcifinios (Puntos no georreferenciados) para apoyarse en ellos y realizar el área controlada.
- Se debe encerrar el polígono del área controlada cubriendo los puntos de control que se encuentren en los extremos del bloque.
- El polígono del área controlada no puede quedar por fuera del bloque.

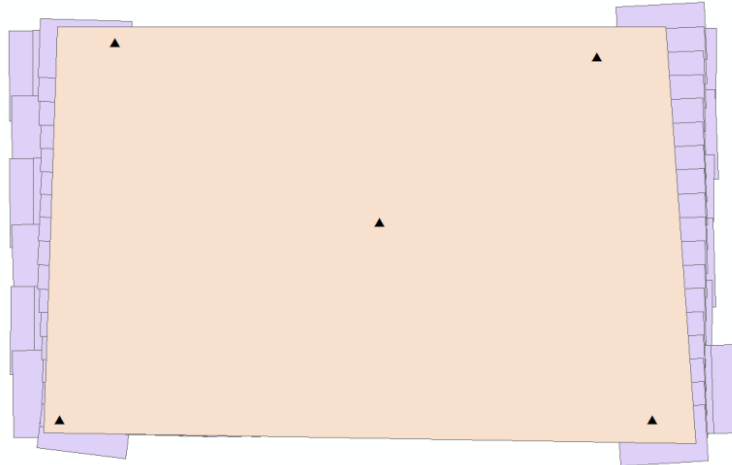


Ilustración 27. Área controlada para el ejemplo.

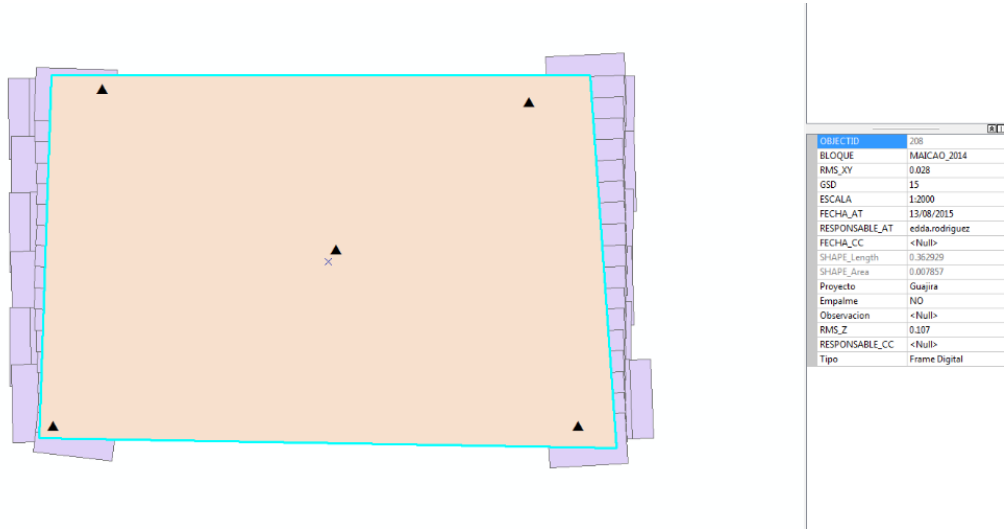


Ilustración 28. Diligenciamiento de los atributos de la entidad AREA_CONTROLADA.

Luego de tener el área controlada terminada, se procede a seleccionar los elementos que quedaron por fuera de ella y así poder terminar de diligenciar el cuadro FOTOCENTRO_AJUSTADO, la opción “select by location” es una herramienta que discrimina las fotografías que están por fuera del área controlada. Luego de picar sobre esta aparece el siguiente cuadro, este debe ser diligenciado como aparece a continuación:

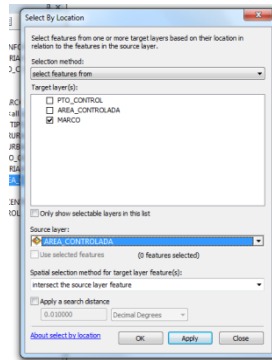


Ilustración 29. Select by location, herramienta de selección por sobreposición entidades.

El resultado de esta operación es la selección de las aerofotografías que están en el dominio del área de control, para el caso de esta explicación, el área de control cubre todas las aerofotografías, esto quiere decir que todas las fotos del bloque están controladas.

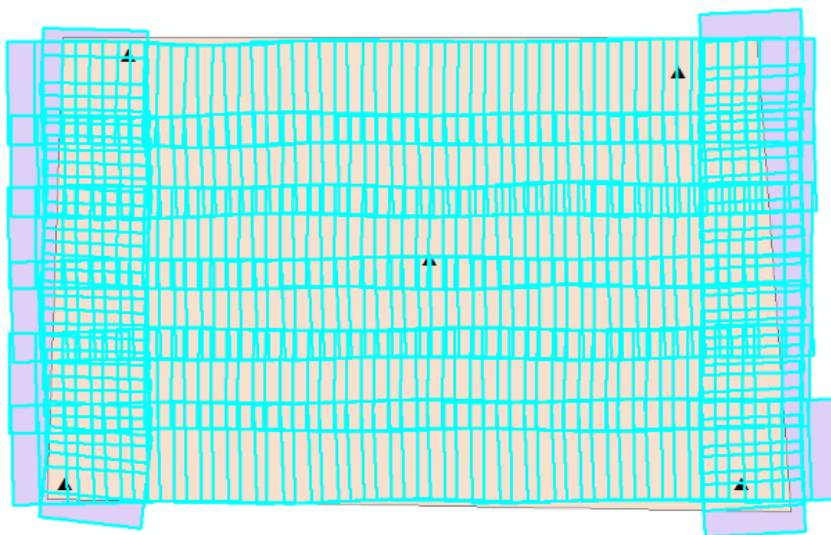


Ilustración 30. Aerofotografías cubiertas por el área de control.

Cuando hay aerofotografías que están por fuera del área de control, se debe hacer una contra selección, y luego exportar esta nueva selección, para luego hacer un join con la tabla FOTOCENTROS_AJUSTADOS, y discriminar únicamente las aerofotografías no controladas y así asignar el valor 1 (NO_CONTROLADO) en dicha columna.

Al final, el resultado es la tabla de FOTOCENTRO_AJUSTADO completa y un área controlada con sus respectivos atributos.

OBJECTID *	ID_AEROFOTO *	ESTE	NORTE	ALTURA_VUELO	OMEGA	PHI	KAPPA	ESTADO_CONTROL	BLOQUE *	ORIGEN
11173	444300001526112014-2053	878463.189	1748586.311	1784.691	0.05819	1.36018	-86.47117	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11172	444300001526112014-2052	878447.638	1747036.567	1785.076	-0.33264	2.05308	-86.32094	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11171	444300001526112014-2051	878433.36	1747480.254	1786.09	-1.10036	2.73402	-86.72954	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11170	444300001526112014-2050	878424.151	1747941.053	1784.575	-2.30996	2.96974	-87.16538	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11169	444300001526112014-2049	878425.931	1748401.732	1783.541	-0.40584	1.20265	-87.72054	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11168	444300001526112014-2048	878432.723	1748856.208	1784.65	-0.37512	0.36109	-88.0127	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11167	444300001526112014-2047	878442.061	1749309.334	1783.792	-0.27724	-0.48422	-88.10277	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11166	444300001526112014-2046	878449.074	1749764.737	1782.641	0.08808	-0.40296	-87.82136	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11165	444300001526112014-2045	878452.684	1750219.017	1785.315	-0.23103	-0.68096	-87.62885	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11164	444300001526112014-2044	878450.933	1750672.554	1787.773	-0.37194	0.22278	-87.03688	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11163	444300001526112014-2043	878439.353	1751134.232	1787.842	-0.56772	1.35617	-86.64065	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11162	444300001526112014-2042	878426.567	1751586.502	1786.091	-0.29676	1.66174	-86.74767	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11161	444300001526112014-2041	878414.979	1752041.545	1784.685	-0.72253	2.20287	-86.84968	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11160	444300001526112014-2040	878408.209	1752504.026	1785.298	0.50455	0.88704	-87.37569	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11159	444300001526112014-2039	878412.765	1752959.049	1786.88	0.49481	0.00813	-87.9412	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11158	444300001526112014-2038	878421.743	1753410.794	1785.95	0.55117	-0.8628	-87.67819	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11157	444300001526112014-2037	878430.466	1753874.078	1786.598	0.33714	-1.19759	-87.62287	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11156	444300001526112014-2036	878433.851	1754334.013	1788.437	0.92473	-0.63014	-86.90144	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11155	444300001526112014-2035	867489.506	1754021.304	1785.611	0.96218	0.3308	88.12423	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11154	444300001526112014-2034	867486.678	1753562.712	1785.966	1.34335	-1.11766	88.53771	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11153	444300001526112014-2033	867497.081	1753105.082	1785.251	1.62271	-2.07915	88.90824	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11152	444300001526112014-2032	867518.596	1752656.201	1783.342	1.08078	-3.43123	88.49289	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11151	444300001526112014-2031	867534.211	1752203.713	1783.107	-0.73492	-1.48895	87.97128	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11150	444300001526112014-2030	867539.612	1751755.286	1786.968	-0.25413	-0.17142	87.19171	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11149	444300001526112014-2029	867529.892	1751304.09	1790.497	0.29481	1.08577	86.2949	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11148	444300001526112014-2028	867508.123	1750844.058	1794.441	0.33152	2.42063	86.28427	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11147	444300001526112014-2027	867489.408	1750395.52	1794.494	0.86085	2.86427	86.96204	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11146	444300001526112014-2026	867481.615	1749939.574	1791.534	1.27229	0.65263	87.68171	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11145	444300001526112014-2025	867490.581	1749492.046	1785.363	0.66732	-1.56174	88.34296	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11144	444300001526112014-2024	867511.107	1749036.901	1775.382	1.13169	-3.21596	88.70055	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11143	444300001526112014-2023	867534.27	1748585.421	1786.96	-0.54212	-5.67212	88.43667	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11142	444300001526112014-2022	867551.031	1748134.833	1786.082	-0.7685	-6.80564	87.80227	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11141	444300001526112014-2021	867554.524	1747691.752	1786.061	-0.82591	-7.3049	86.19708	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11140	444300001526112014-2020	867531.253	1747234.456	1767.08	-1.0785	-7.23178	84.43646	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11139	444300001526112014-2019	867482.044	1746791.873	1768.856	0.7952	-1.1667	83.01112	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11138	444300001526112014-1877	878904.637	1753560.652	1796.922	-0.72668	-0.85898	-0.55363	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11137	444300001526112014-1876	878441.428	1753560.112	1796.954	-0.17253	-0.88707	-0.35136	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11136	444300001526112014-1875	877989.586	1753560.171	1796.787	-0.53988	-0.77258	-0.40015	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11135	444300001526112014-1874	877530.854	1753559.507	1796.979	-0.15917	-0.66536	-0.32948	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11134	444300001526112014-1873	877067.949	1753556.547	1797.906	0.17404	-0.56635	-0.1321	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11133	444300001526112014-1872	876615.347	1753550.51	1798.297	-0.5293	-0.74272	0.11432	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11132	444300001526112014-1871	876159.226	1753540.32	1797.916	-0.89253	-0.69293	0.26525	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11131	444300001526112014-1870	875696.686	1753529.76	1797.259	-1.06882	-0.73187	0.2401	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11130	444300001526112014-1869	875245.132	1753520.582	1796.803	-1.36397	-0.74692	0.2484	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11129	444300001526112014-1868	874790.594	1753513.533	1796.413	-1.78504	-0.74773	-0.01924	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11128	444300001526112014-1867	874328.615	1753510.837	1796.07	-1.1225	-0.87863	-0.58943	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE
11127	444300001526112014-1866	873876.946	1753514.135	1795.204	-0.88192	-0.99747	-0.64925	CONTROLADO	MAICAO_2014	ESTE

Ilustración 31. Tabla FOTOCENTRO_AJUSTADO completamente diligenciada.

4.2. Anomalías en la información.

Muchos de los bloques aerotriangulados estaban completos y organizados, esto facilitaba el proceso de carga de información a la GDB. El problema surge cuando la información de los bloques fotogramétricos, no está, o está dispersa en otras rutas, esto debido a una previa desorganización en el tratamiento de los datos.

Algunos de los casos más frecuentes en el proceso fueron los siguientes:

4.2.1. Archivo AT no se encuentra.

En algunos casos no se encontró el archivo de aerotriangulación (AT), cuando esto sucede, se debe solicitar la información al tutor; si definitivamente no se encuentran el proceso no se puede realizar, pues los campos “parámetros de orientación exterior”, quedan vacíos en la GDB.

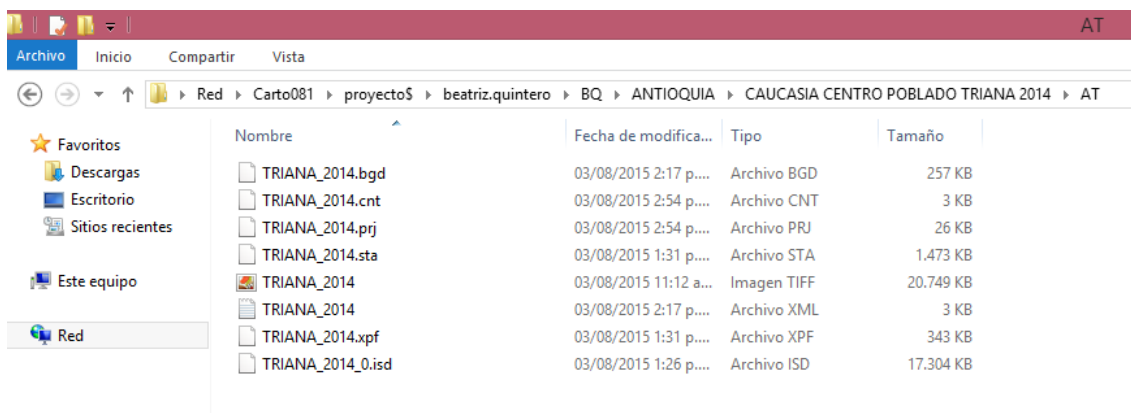


Ilustración 32. Carpeta AT.

A continuación, se presenta un listado de los bloques que no presentan AT

EL FORMATO AT NO SE ENCUENTRA	AEROTRIANGULADOR
SANTA_LUCIA	carlos.vela
HOJA_191_192_2014_2015	edda.rodriguez
CARMEN_DE_VIBORAL_15GSD	viviana.gomez
COPACABANA-CarlosV_15GSD	viviana.gomez
FREDONIA_15GSD	viviana.gomez
GIRARDOTA_15GSD	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez
SOPETRAN_15GSD	viviana.gomez
CORPOGUAVIO	viviana.gomez

4.2.2. Archivo AT en relativo.

Sucede cuando el archivo AT no está en la carpeta indicada; este se encuentra en una carpeta llamada “RELATIVO”. Esto significa que el proceso de aerotriangulación fue realizado sin puntos de control.

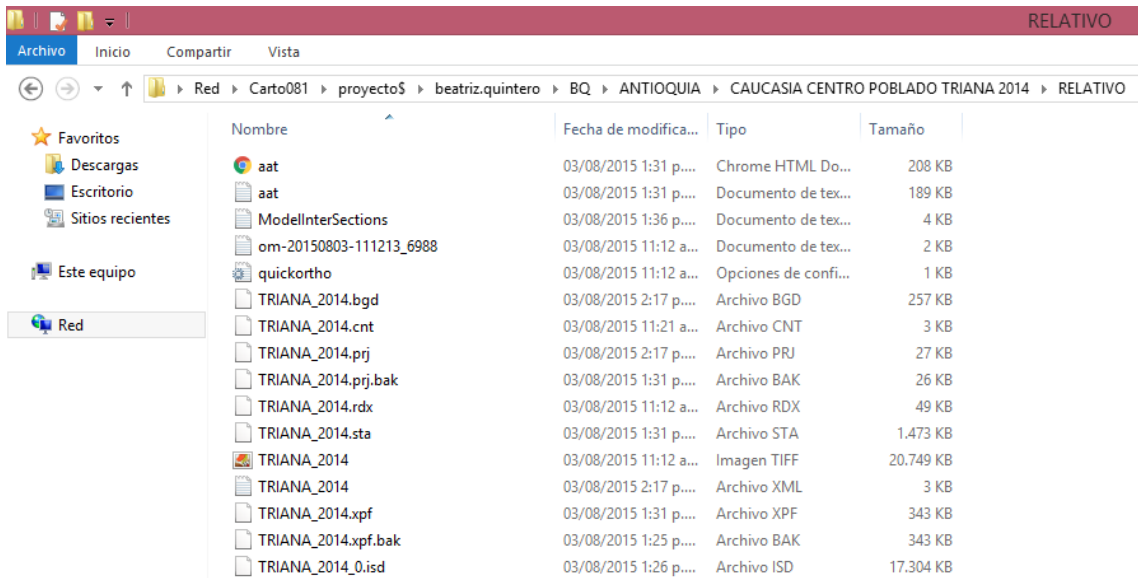


Ilustración 33. Carpeta de AT en relativo.

La siguiente lista muestra los bloques aerotriangulados en relativo.

EL FORMATO AT SE ENCUENTRA EN	RELATIVO	AEROTRIANGULADOR
PTO TRIANA		beatriz.quintero
URIBIA_DANE		beatriz.quintero
SAN_ANDRES_SOTAVENTO_2015		edda.rodriguez
HOJA_191_2015		edda.rodriguez
CAICEDO_2014		carlos.vela
CIUDAD_BOLIVAR_2014		carlos.vela
NECOCLI_EL_BOBAL_2012		viviana.gomez
PUERTO_BERRIO_BODEGAS		viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD		viviana.gomez
YOLOMBO_LA_FLORESTA		viviana.gomez
FREDONIA_15GSD		viviana.gomez
CHAPARRAL		viviana.gomez

4.2.3. No se encuentra el formato de verificación dentro de la carpeta del bloque o existen inconsistencia en sus datos.

Este formato contiene los códigos de vuelo y datos de precisión de la aerotriangulación, por eso resulta indispensable para realizar el proceso de cargue. Cuando no se encuentra el formato de verificación o tiene valores errados, implica una dificultad en la construcción del ID_FOTO de la tabla fotocentros ajustados. Si esto sucede se debe abrir el Feature Class de líneas de vuelo, el cual contiene toda la información de las líneas de vuelo realizadas por el IGAC. Este archivo está en la GDB "PROCESO_FOTOGRAFOMETRICO.gdb". Luego se debe identificar en qué lugar del país está el bloque, y por método de tanteo ubicar las líneas de vuelo correspondientes al proyecto. A partir de esto es posible asignar los códigos faltantes del bloque y por ende completar la tabla del archivo de paso y posterior cargue.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

VERIFICACION DE LA PRECISION OFICIAL F-35C A F-39C									
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI			AEROTRIANGULACIÓN				FECHA		
			IMÁGENES GEOSPACIALES				HOJA DE		
CONTRATO	FECHA INICIO RELATIVO			FECHA TERMINACIÓN RELATIVO			PRECISIÓN		
PROYECTO	FECHA RECIBO FOTOCONTROL			FECHA FIN TRIANGULACION			X Y Z		
ESCALA	UBICACIÓN			EQUIPO					
VUELO N°	LINEA N°	ESCALA O GSD APROX.	AEROFOTOGRAFÍAS DE A	OBSERVACIONES	VUELO N°	LINEA N°	ESCALA O GSD APROX.	AEROFOTOGRAFÍAS DE A	OBSERVACIONES

Ilustración 34. Formato de verificación vacío.

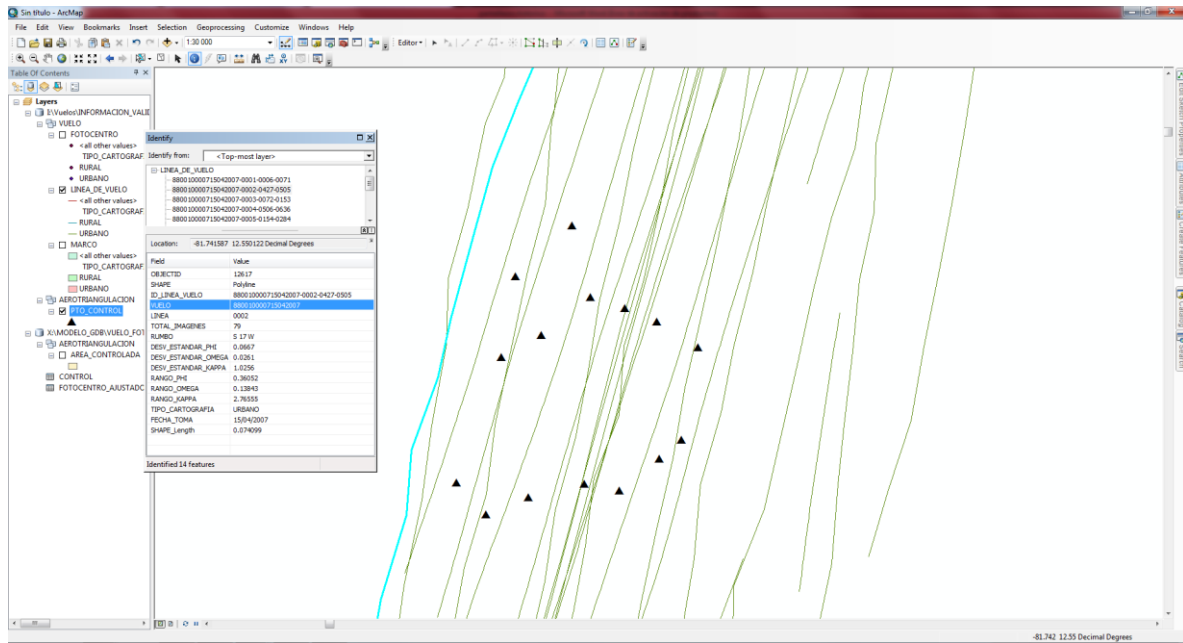


Ilustración 35. Búsqueda del ID de líneas de vuelo por el método de tanteo.

Lista de bloques sin formato de verificación o con formato de verificación erróneo.

NO SE ENCUENTRA EL FORMATO DE VERIFICACIÓN O PRESENTA INCONSISTENCIAS	AEROTRIANGULADOR
CALI	carlos.vela
BELTRAN	carlos.vela
HOJA246_FUSA	carlos.vela
BOGOTÁ_NORTE_OESTE	carlos.vela
BOGOTA_BLQ_NORTE	carlos.vela
BOGOTA_BLQ_SUR	carlos.vela
CHÍA_BLOQUE_1	carlos.vela
CALDAS_TOLIMA	carlos.vela
CALI_CENTRAL	carlos.vela
GARZON	carlos.vela
JUAN_DE_COSTA	carlos.vela
LA_MERCED	carlos.vela
LURUACO	carlos.vela
MANZANARES	carlos.vela
MORALES	carlos.vela
REGIDOR	carlos.vela
SAN_PABLO	carlos.vela

BUCARAMANGA_W	carlos.vela
TIERRALTA	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_4	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_5	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_1	carlos.vela
LAGUNA_LA_MAGDALENA	carlos.vela
ARJONA	carlos.vela
BLOQUE_3_5_C_CARIBE	carlos.vela
BLOQUE_2_C_CARIBE	carlos.vela
LA MESA	carlos.vela
META_25000	carlos.vela
RICAURTE	carlos.vela
SAN_MARTÍN_DE_LOBA	carlos.vela
SAN_JUAN_DEL_CESAR_GUAJIRA	carlos.vela
CALI_HUECO	carlos.vela
CALI_MONTAÑA	carlos.vela
CALI_ÚLTIMO	carlos.vela
CALI_ULTIMO_FAJA_32	carlos.vela
BARRANCO DE LOBA	carlos.vela
SOPLAVIENTO	carlos.vela
QUINDIO	carlos.lancheros
IBAGUE_2010	carlos.lancheros
GUADUAS	carlos.lancheros
BUCARAMANGA_10	carlos.lancheros
MONTERIA	carlos.lancheros
PEREIRA_2000	carlos.lancheros
COROZAL	carlos.lancheros
BUCARAMANGA_2000	carlos.lancheros
HOJA_151_2015	edda.rodriguez
HOJA_191_192_2014_2015	edda.rodriguez
CAICEDO_2014	carlos.vela
CIUDAD_BOLIVAR_2014	carlos.vela
HOJA_302_2008	edda.rodriguez
SANTIAGO_SANTO_DOMINGO_2014	carlos.lancheros
BELMIRA_LABORES	viviana.gomez
NECOCLI_EL_BOBAL_2012	viviana.gomez
COPACABANA-CarlosV_15GSD	viviana.gomez
FREDONIA_15GSD	viviana.gomez
GIRARDOTA_15GSD	viviana.gomez
PUERTO_BERRIO_BODEGAS	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez

SOPETRAN_15GSD	viviana.gomez
YOLOMBO_LA_FLORESTA	viviana.gomez
MONTERREY	viviana.gomez
VILLANUEVA	viviana.gomez
CHAPARRAL	viviana.gomez
plan82	nancy.olave
plancha_149	nancy.olave
SOPETRAN	nancy.olave
pl169	nancy.olave
ZAMBRANO	carlos.lancheros
YOPAL_2007	carlos.lancheros
VILLETA	carlos.lancheros
VERSALLES	carlos.lancheros
TULUA	carlos.lancheros
SAN_JACINTO	carlos.lancheros
SAN_ANDRES	carlos.lancheros
MONTENEGRO	carlos.lancheros
ARBOLETES	carlos.lancheros
CORPOGUAVIO	carlos.lancheros
ELPALMAR	carlos.lancheros
HATONUEVO	carlos.lancheros
JAGUA_PILAR	carlos.lancheros
PONEDERA	carlos.lancheros
POPAYAN	carlos.lancheros

4.2.4. No hay puntos de control en la GDB “VUELOS_FOTOGRAFÉTICOS”.

La GDB “VUELOS_FOTOGRAFÉTICOS” no incluye algunos puntos de control que se encuentran en el AT o en el archivo de verificación del bloque, por lo tanto, en ocasiones no es posible realizar el área controlada cuando no se cumple el número mínimo de puntos (5) que se debe tener para realizar la aerotriangulación.

```

x      0.107 [meter]
y      0.093 [meter]
z      0.110 [meter]

max standard deviations of translations
x      0.241 [meter] at photo      F-16-0126
y      0.216 [meter] at photo      F-16-0126
z      0.196 [meter] at photo      F-16-0126

residuals horizontal control points in [meter]

control point ID      rx      ry
1      -0.109      -0.139
2      0.084      -0.238
3      0.009      0.038
4      -0.193      -0.220
5      0.030      -0.091
6      0.284      -0.369
514     -0.027      0.245
515     -0.305      -0.029
516     0.063      -0.121
517     0.140      0.261
C-3858  -0.046      0.074
C-3864  0.025      0.052
C-4493  0.238      0.204
C-4494  -0.114      0.333

residuals vertical control points in [meter]

control point ID      rz
1      -0.333
2      0.203
3      0.166
4      -0.697
5      -0.310
6      0.564
514     0.735
515     -0.167
516     0.240
517     0.650
C-3858  -0.377
C-3864  0.615
C-4493  -0.418
C-4494  -0.870

determined boresight angles IMU in [deg]: omega -0.0647 phi +0.0817 kappa -0.0804
Note: When boresight corrections is done during import EO in project editor
for not triangulated photos, use these values with reverse sian!

```

Ilustración 36. Puntos de control en formato HTML.

VERIFICACION DE LA PRECISION FUSA-IMAGENES FALTANTES [solo lectura] [Modo de compa...]

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Brayan Mauricio Juagbio...

B10 : F-11-1262-63

AGUSTÍN CODAZZI AEROTRIANGULACIÓN

PROYECTO FUSA-ADICION IMÁGENES FALTANTES

ESCALA PRODUCTO 1:20000

EXACTITUD EN POSICIÓN (COORDENADAS HORIZONTALES)

No.	No. Modelo	No. Punto	Coor_Este Terreno	Coor_Norte Terreno	coor_Este Lectura modelo	coor_Norte Lectura modelo	dit_E	dit_N	dit_EJ2	dit_NJ2	(%) Error en Posición	Error en posición al cuadrado D ₀ ²	(X _i -X _j)²
1	F-11-1262-63	1	966976.000	977750.000	966975.97	977750.05	0.03	-0.05	0.00	0.00	0.06	0.00	0.07
2	F-16-0120-19	2	978887.000	979059.000	978886.76	979059.09	0.24	-0.09	0.06	0.01	0.25	0.06	0.01
3	F-12-1295-94	3	968324.000	968090.000	968324.04	968090.04	-0.04	-0.04	0.00	0.00	0.06	0.00	0.07
4	F-16-108-07	4	979415.000	969627.000	979415.21	968627.27	-0.20	-0.27	0.04	0.07	0.34	0.11	0.00
5	F-13-1480-81	5	969195.000	958815.000	969194.87	958814.75	0.13	0.25	0.02	0.06	0.28	0.08	0.00
6	F-16-0098-97	6	979193.000	959078.000	979192.94	959078.21	0.06	-0.21	0.00	0.04	0.22	0.05	0.01
7	F-16-0108-09	C-3858	979723.963	969170.831	979724.46	969170.58	-0.50	0.25	0.06	0.06	0.56	0.31	0.05
8	F-16-0108-09	C-3864	979182.885	968980.849	979182.96	968981.00	-0.07	-0.15	0.01	0.02	0.17	0.03	0.03
9	F-15-0077-76	C-4493	974970.037	975933.137	974969.85	975932.82	0.19	0.31	0.04	0.10	0.37	0.13	0.00
10	F-16-0097-98	C-4494	976462.160	959406.472	976462.18	959406.08	-0.02	0.39	0.00	0.15	0.39	0.15	0.00
11	F-14-0027-26	514	974134.000	982256.000	974133.57	982255.57	0.43	0.43	0.18	0.18	0.61	0.37	0.08
12	F-16-0123-24	515	977227.000	982103.000	977227.49	982102.94	-0.49	0.06	0.24	0.00	0.49	0.24	0.03
13	F-16-0124-23	516	979235.000	982490.000	979234.60	982490.04	0.40	-0.04	0.16	0.00	0.40	0.16	0.01
14	F-13-1569-70	517	969729.000	968852.000	969729.29	968851.69	-0.29	0.31	0.08	0.09	0.42	0.18	0.01
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35											0.33	1.89	0.37
36													
37	RESULTADOS: PLANIMETRIA										OBSERVACIONES GENERALES		
38	NÚMERO DE PUNTOS (n) =						14	puntos					
39	MEDIA =						0.330	metros					
40	ERROR MEDIO CUADRÁTICO =						0.368	metros					
41	DESV. ESTANDARD =						0.168	metros					
42	ERROR ESTANDARD =						0.045	metros					
43	LIMITE ERROR GRUESO =						0.834	metros					

Ilustración 37. Puntos de control en formato de verificación.

Lista de los bloques que presentan el anterior problema.

Tabla 2. bloques con inconsistencia en puntos de control.

No hay puntos de control en la GDB "VUELOS_FOTOGRAMÉTRICOS"	AEROTRIANGULADOR
URIBIA_DANE	beatriz.quintero
CUNDINAMARCA_PLANCHA_227_HOJA246_1_9	carlos.vela

HOJA246_FUSA	carlos.vela
CANTA_GALLO	carlos.vela
CANDELARIA	carlos.vela
CALI_HUECO	carlos.vela
CALI_ULTIMO_FAJA_32	carlos.vela
HOJA_227_BLOQUE_2	carlos.vela
YOPAL BORESIGHT 2008	carlos.lancheros
IBAGUE_2010	carlos.lancheros
EL_GUAMO	carlos.vela
HOJA_191_2015	edda.rodriguez
HOJA_191_192_2014_2015	edda.rodriguez
BOSCONIA_2015	edda.rodriguez
SAN_ANDRES_SOTAVENTO_2015	edda.rodriguez
CAICEDO_2014	carlos.vela
CIUDAD_BOLIVAR_2014	carlos.vela
SANTIAGO_SANTO_DOMINGO_2014	carlos.lancheros
BELMIRA_LABORES	viviana.gomez
CARMEN_DE_VIBORAL_15GSD	viviana.gomez
NECOCLI_EL_BOBAL_2012	viviana.gomez
COPACABANA-CarlosV_15GSD	viviana.gomez
FREDONIA_15GSD	viviana.gomez
GIRARDOTA_15GSD	viviana.gomez
PUERTO_BERRIO_BODEGAS	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez
SOPETLAN_15GSD	viviana.gomez
YOLOMBO_LA_FLORESTA	viviana.gomez
MONTERREY	viviana.gomez
CHAPARRAL	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez
plan82	nancy.olave
SOPETLAN	nancy.olave
pl169	nancy.olave
ZAMBRANO	carlos.lancheros
YOPAL_2007	carlos.lancheros
ARBOLETES	carlos.lancheros
CORPOGUAVIO	carlos.lancheros
ELPALMAR	carlos.lancheros
HATONUEVO	carlos.lancheros
JAGUA_PILAR	carlos.lancheros
PONEDERA	carlos.lancheros
SAN_ANDRES	carlos.lancheros

La siguiente grafica muestra un pantallazo con la inconsistencia en cuestión.

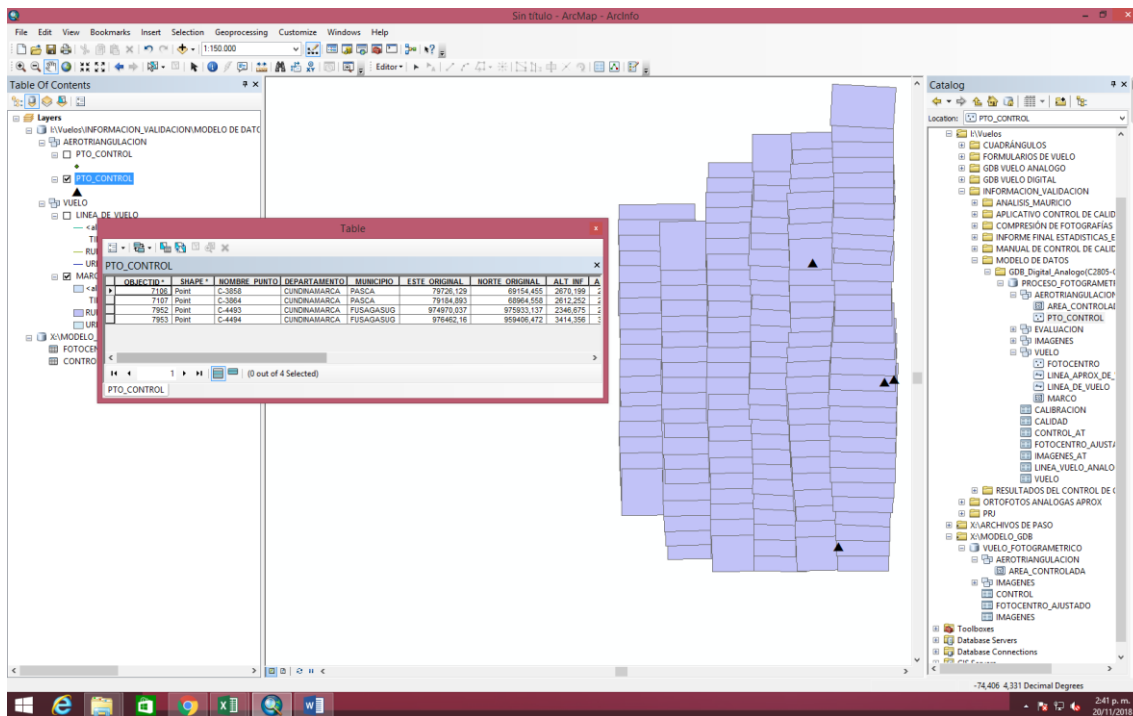


Ilustración 38. Inconsistencia con los puntos de control en la GDB de validación.

4.2.5. Inconsistencia en la nomenclatura de los puntos de control.

Cuando esto sucede no es posible realizar el JOIN con “PTO_CONTROL”, por ende, las aerofotografías no están controladas. En el siguiente ejemplo se observa como en el bloque SAN_JACINTO los puntos de control presentan errores en su nomenclatura, por tanto, no se reconocen en la GDB de validación.

BLOQUE	PTO_CONTROL
SAN_JACINTO	B1070
SAN_JACINTO	B1071
SAN_JACINTO	B1072
SAN_JACINTO	B1073
SAN_JACINTO	B1074
SAN_JACINTO	B1075

Ilustración 39. Puntos de control nombrados incorrectamente en el AT.

Así quedan de forma correcta:

BLOQUE	PTO_CONTROL
SAN_JACINTO	B-1070
SAN_JACINTO	B-1071
SAN_JACINTO	B-1072
SAN_JACINTO	B-1073
SAN_JACINTO	B-1074
SAN_JACINTO	B-1075

Bloques que contienen puntos de control mal nombrados.

Tabla 3. Inconsistencia en puntos de control.

INCONSISTENCIA EN LA NOMENCLATURA DE LOS PUNTOS DE CONTROL	AEROTRIANGULADOR
GARZON	carlos.vela
EL_GUAMO	carlos.vela
CALI_HUECO	carlos.vela
YOPAL_2007	carlos.lancheros
SAN_JACINTO	carlos.lancheros
SAN_ANDRES	carlos.lancheros
CUNDINAMARCA_HOJA228	carlos.lancheros
HATONUEVO	carlos.lancheros
PONEDERA	carlos.lancheros

4.2.6. Equipos Informáticos con bajo rendimiento.

En el proceso de asignar el Origen y Estado de control de los bloques, los equipos disponibles presentan un bajo rendimiento en dicho procesamiento, en algunos casos hasta una hora, esto también depende del número de aerofotografías.

4.2.7. No hay información de Esquemas de los bloques.

Para verificar que la información de las aerofotografías corresponde al bloque que se está trabajando se encuentra un esquema que representa la zona, en ocasiones este esquema no está presente dentro de la carpeta de cada bloque por cual se deduce que la información que se encuentra en el AT es correcta.

4.2.8. Estado de control de los bloques.

En muchos de los bloques no se realizó área controlada pues algunas aerotriangulaciones estaban elaboradas en relativo, así como también algunos bloques no contaban con suficientes puntos de control. A continuación, se presenta un listado de los bloques sin área controlada y otro listado con área controlada.

Tabla 4. Bloques con área controlada.

ÁREA SIN CONTROLAR	AEROTRIANGULADOR
COROZAL	carlos.lancheros
YOPAL	carlos.lancheros
IBAGUE_2010	carlos.lancheros
BUCARAMANGA_10	carlos.lancheros
CALI_HUECO	carlos.vela
CALI_ULTIMO_FAJA_32	carlos.vela
GIRARDOTA	carlos.vela
BELTRAN	carlos.vela
CUNDINAMARCA-PLANCHA-227_HOJA246_1_9	carlos.vela
HOJA_246_FUSA	carlos.vela
BOGOTA-NORTE_OESTE	carlos.vela
CANTA_GALLO	carlos.vela
CANDELARIA	carlos.vela
JUAN_DE_ACOSTA	carlos.vela
LA_MERCED	carlos.vela
LURUACO	carlos.vela
MANZANARES	carlos.vela
MORALES	carlos.vela
REGIDOR	carlos.vela
SAN PABLO	carlos.vela

BARRANCO_DE_LOBA	carlos.vela
SOPLAVIENTO	carlos.vela
CUNDINAMARCA-PLANCHA-227_HOJA246_1_18	carlos.vela
HOJA_227_BLOQUE2	carlos.vela
ARAUCA_2015	beatriz.quintero
URIBIA	beatriz.quintero
HOJA_191_2015	edda.rodriguez
HOJA_191_192_2014_2015	edda.rodriguez
BOSCONIA_2015	edda.rodriguez
SAN_ANDRES_SOTAVENTO_2015	edda.rodriguez
HOJA_208_2011_2014	edda.rodriguez
CAICEDO_2014	carlos.vela
CIUDAD_BOLIVAR_2014	carlos.vela
SANTIAGO_SANTO_DOMINGO_2014	carlos.lancheros
BELMIRA_LABORES	viviana.gomez
CARMEN_DE_VIBORAL_15GSD	viviana.gomez
NECOCLI_EL_BOBAL_2012	viviana.gomez
COPACABANA-CarlosV_15GSD	viviana.gomez
FREDONIA_15GSD	viviana.gomez
GIRARDOTA_15GSD	viviana.gomez
PUERTO_BERRIO_BODEGAS	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez
SOPETLAN_15GSD	viviana.gomez
YOLOMBO_LA_FLORESTA	viviana.gomez
MONTERREY	viviana.gomez
CHAPARRAL	viviana.gomez
SAN_PEDRO_15GSD	viviana.gomez
plan82	nancy.olave
SOPETLAN	nancy.olave
pl169	nancy.olave
ZAMBRANO	carlos.lancheros
YOPAL_2007	carlos.lancheros
ARBOLETES	carlos.lancheros
CORPOGUAVIO	carlos.lancheros
ELPALMAR	carlos.lancheros
HATONUEVO	carlos.lancheros
JAGUA_PILAR	carlos.lancheros
PONEDERA	carlos.lancheros

Tabla 5. Bloques con área controlada.

ÁREA CONTROLADA	AEROTRIANGULADOR
BUCARAMANGA_2000	carlos.lancheros
PEREIRA_2000	carlos.lancheros
MONTERIA	carlos.lancheros
CUNDINAMARCA_HOJA_248	carlos.lancheros
EL_CENTRO_BARRANCABERMEJA	carlos.lancheros
GUADUAS	carlos.lancheros
MOCOA	carlos.lancheros
QUINDIO	carlos.lancheros
CUNDINAMARCA_PLANCHA_227_BLOQUE_1	carlos.vela
CALI_ULTIMO	carlos.vela
CALI_MONTAÑA	carlos.vela
SAN_JUAN_DEL_CESAR	carlos.vela
SAN_MARTIN_DE_LOBA	carlos.vela
VILLAVICENCIO	carlos.vela
RICAURTE	carlos.vela
META_25000	carlos.vela
LA_MESA	carlos.vela
BLOQUE_2_C_CARIBE	carlos.vela
BLOQUE_3_5_C_CARIBE	carlos.vela
ARJONA	carlos.vela
SAN_ANDRÉS_7CM	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_1	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_W_5	carlos.vela
COSTA_CARIBE_BLOQUE_4	carlos.vela
TIERRALTA	carlos.vela
BCARAMANGA_W	carlos.vela
GARZON	carlos.vela
CALI_ESTE	carlos.vela
CALI_CENTRAL	carlos.vela
CALI_F44	carlos.vela
CALDAS_TOLIMA	carlos.vela
ANTIOQUIA_H_132	carlos.vela
CHIA	carlos.vela
BOGOTÁ_SUR	carlos.vela
BOGOTA_BLQ_NORTE	carlos.vela
CUNDINAMARCA_PLANCHA_227_HOJA_246_20_25	carlos.vela
SOACHA_RUR	carlos.vela

SOACHA_W_RUR	carlos.vela
MADRID	carlos.vela
CALI	carlos.vela
CALI_FaRALLONES_2011	carlos.vela
SINCELEJO_SUCRE	carlos.vela
YOLOMBO_ANTIOQUIA	carlos.vela
MEDELLIN	carlos.vela
COPACABANA	carlos.vela
CALDAS_ANTIOQUIA	carlos.vela
CUNDINAMARCA_PLANCHA_227	carlos.vela
ANDES_SANJOSE_2014	beatriz.quintero
CAICEDO_2014	beatriz.quintero
CACERI_2014	beatriz.quintero
HOJA_129_II	beatriz.quintero
PTO_TRIANA_2014	beatriz.quintero
HOJA_113_2014	beatriz.quintero
RIONEGRO	beatriz.quintero
CARTAGENA_TURBACO	beatriz.quintero
YOPAL_2015	beatriz.quintero
HOJA129_2015	edda.rodriguez
BARRAQUILLA_2014_2015	edda.rodriguez
MAICAO_2014	edda.rodriguez
VILLAVICENCIO_2015	edda.rodriguez
HOJA_151_2015	edda.rodriguez
HOJA_171_172_2015	edda.rodriguez
HOJA_169_2012	edda.rodriguez
HOJA_190_2013_2014	edda.rodriguez
HOJA_192_2015	edda.rodriguez
MANIZALES_2015	edda.rodriguez
PLAN_245_BL2	edda.rodriguez
CONCEPCION_2008	mauricio.orjuela
HOJA283_2014	mauricio.orjuela
HOJA_302_2008	edda.rodriguez
LA_CONCHA_NECHI_2014	carlos.vela
CAÑAS_GORDAS_15GSD	viviana.gomez
CISNEROS_SANTO_DOMINGO_VERSALLES_2012	viviana.gomez
VILLANUEVA	viviana.gomez
plancha_149	nancy.olave
plan_93	nancy.olave
ANTIOQUIA_H148	carlos.lancheros
ANTIOQUIA_H167	carlos.lancheros

VILLETA	carlos.lancheros
VERSALLES	carlos.lancheros
TULUA	carlos.lancheros
SAN_JACINTO	carlos.lancheros
SAN_ANDRES	carlos.lancheros
MONTENEGRO	carlos.lancheros
CUNDINAMARCA_HOJA228	carlos.lancheros
POPAYAN	carlos.lancheros

5. RESULTADOS.

Para dar a conocer los resultados del proyecto de la pasantía se han elaborado 2 tablas:

- **INFORMACIÓN DE BLOQUES:** Con los datos de la GDB se procede a desarrollar un análisis exploratorio, en el cual se podrán identificar el área de control con la cual cuenta en el país, posterior al desarrollo de las aerotriangulaciones realizadas por el IGAC, además de ello se tendrá conocimiento de cuantas aerotriangulaciones fueron desarrolladas por método relativo (proceso en el cual no se cuenta con puntos de control en campo), cual fue el desempeño de cada uno de los aerotrianguladores y contar con datos tales como cantidad de fotocentros ajustados, bloques procesados y áreas faltantes dentro del país.
- **INDICADORES:** La tabla de indicadores da a conocer el número total de: puntos sin validar, número de bloques, número de aerofotografías, puntos de control, bloques incompletos, AT no disponible, AT en relativo, No formato de verificación, formato de verificación errado, aerofotografías controladas y aerofotografías no controladas, de toda la información de las aerotriangulaciones que se ha cargado a la GDB "VUELOS_FOTOGAMÉTRICOS".

Por último, se elaboró gráficas con los datos importantes de cada bloque para un posterior análisis.

5.1. Información de bloques.

Los cuadros que aparecen a continuación hacen referencia a los datos registrados en la GDB, clasificados por aerotriangulador.

Tabla 6. Bloques aerotriangulados por Edda Rodríguez

AEROTRIANGULADOR	CARPETA o REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO	
edda.rodriguez	ATLANTICO	BARRANQUILLA_2014_2015	1130	43	37	24	946	184	OK	0.215	27	2000	0.126	F. DIGITAL	
	CESAR	BOSCONIA_GSD_21_2015	60	35	35	35	60	0	OK	0.018	21	2000	0.103	F. DIGITAL	
	BOYACÁ	HOJA_151_2015	509	11	11	11	444	65	OK	0.052	30	10000	0.049	F. DIGITAL	
		HOJA_169_2012	255	9	9	9	255	0	OK	0.445	30	10000	0.311	F. DIGITAL	
		HOJA_171_172_2015	2154	30	30	9	2154	0	OK	0.189	15	2000	0.254	F. DIGITAL	
		HOJA_190_2013_2014	856	14	14	11	856	0	OK	0.418	30	10000	0.311	F. DIGITAL	
		HOJA_192_2015	144	13	5	5	144	0	OK	0.385	30	10000	0.316	F. DIGITAL	
	CUNDINAMARCA	HOJA_208_2011_2014	320	14	4	3	0	320	-	-	-	-	-	F. DIGITAL	
	GUIAJIRA	MAICAO_2014	204	5	5	5	204	0	OK	0.028	15	2000	0.107	F. DIGITAL	
	CALDAS	MANIZALES_2015	379	24	24	0	338	41	OK	0.239	15	2000	0.303	F. DIGITAL	
	TOLIMA	PLAN_245_BL2	687	13	13	13	687	0	OK	0.299	30	10000	0.497	F. DIGITAL	
	CORDOBA	SAN_ANDRES_SOTAVENTO_2015	40	0	0	0	0	40	-					F. DIGITAL	
	META	VILLAVICENCIO_2015	618	11	10	1	578	40	OK	0.321	15	2000	0.338	F. DIGITAL	
	N/A	HOJA_302_2008_BL2	122	9	9	9	114	8	OK	0.172	50	10000	0.139	F. DIGITAL	
	ANTIOQUIA	HOJA_129_BL1_2014	523	9	9	7	523	0	OK	0.436	30	1:10000	0.32	F. DIGITAL	
	BOYACA	HOJA_191_192_2014_2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		HOJA_191_2015	127	0	0	0	0	127	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
			8128	240	215	142	7303	825							

Tabla 7. Bloques aerotriangulados por Carlos Vera

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO
carlos.vela	N/A	CAICEDO_2014	37	0	0	0	0	37	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
	N/A	CIUDAD_BOLIVAR_2014	59	0	0	0	0	59	-	-	-	-	-	
	N/A	LA_CONCHA_NECHI_2014	45	8	8	5	26	19	OK	0.085	15	2000	0.015	F. DIGITAL
			141	8	8	5	26	115						

Tabla 8. Bloques aerotriangulados por Mauricio Orjuela

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO
mauricio.orjuela	N/A	CONCEPCION_2008	13	5	5	5	13	0	OK	0.193	15	2000	0.28	F. DIGITAL
	N/A	HOJA283_2014	451	9	9	9	442	9	OK	0.211	30	10000	0.54	F. DIGITAL
	BOLIVAR	CARMEN_DE_BOLIVAR_2007	114	5	5	5	114	0	OK	-	-	-	-	F. DIGITAL
	BOYACA	CHIQUINQUIRA_2009	128	10	11	5	128	0	OK	-	-	-	-	F. DIGITAL
	CALDAS	VILLA_MARIA_2008	120	5	5	5	96	24	OK	-	-	-	-	F. DIGITAL
			826	34	35	29	793	33						

Tabla 9. Bloques aerotriangulados por Viviana Gómez.

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO	
viviana.gomez	ANTIOQUIA	CAÑAS_GORDAS_15GSD	9	5	5	0	9	0	OK	0.064	15	2000	0.06	F. DIGITAL	
		CISNEROS_SANTO_DOMING..	33	5	5	1	33	0	OK	0.069	15	2000	0.058	F. DIGITAL	
		NECOCLI_EL_BOBAL_2012	20	0	0	0	0	20	-	-	-	-	-	F. DIGITAL	
		PUERTO_BERRIO_BODEGAS	20	0	0	0	0	20	-	-	-	-	-	F. DIGITAL	
		SAN_PEDRO_15GSD	33	0	0	0	0	33	-	-	-	-	-	F. DIGITAL	
		SOPETLAN_15GSD	30	5	5	0	30	0	OK		15	2000		F. DIGITAL	
		YOLOMBO_LA_FLORESTA	11	0	0	0	0	11	-	-	-	-	-	F. DIGITAL	
	PROYECTOS NE	COPACABANA_15GSD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		FREDONIA_15GSD	11	0	0	0	0	11	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		GIRARDOTA_15GSD	31	0	0	0	0	31	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
	CASANARE	MONTERREY	22	3	3	1	0	22	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		VILLANUEVA	42	5	5	5	42	0	OK	0.125	15	2000	0.105	F. DIGITAL	
	TOLIMA	CHAPARRAL	24	0	0	0	0	24	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
	otros	BELMIRA_LABORES	13	0	0	0	0	13	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		CARMEN_DE_VIBORAL_15GSD	27	6	6	0	27	0	OK	-	15	2000	-	F. DIGITAL	
	ATLANTICO	TUABARA	33	7	7	0	33	0	OK	-	-	-	-	F. DIGITAL	
				326	29	29	7	141	185						

Tabla 10. Bloques aerotriangulados por Nancy Olave.

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO
nancy.olave	ANTIOQUIA	plan82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		plancha_149	299	11	11	5	178	121	OK	0.091	30	10000	0.061	F. DIGITAL
		SOPETLAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CUNDINAMARA	pl169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			299	11	11	5	178	121						

Tabla 11. Bloques aerotriangulados por Carlos Lancheros.

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO	
carlos.lancheros	N/A	plan_093	686	14	14	0	650	36	OK	0.029	30	10000	0.033	F. DIGITAL	
		ANTIOQUIA_H148	335	22	22	7	328	7	OK	0.472	30	5000	0.28	F. DIGITAL	
		ANTIOQUIA_H167	305	9	9	0	305	0	OK	0.486	30	10000	0.53	F. DIGITAL	
		ZAMBRANO	-	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		YOPAL_2007	36	4	4	4	0	36	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		VILLETA	12	9	9	0	12	0	OK	0.252	-	-	0.103	0.103	F. ANALOGA
		VERSALLES	6	6	6	0	6	0	OK	0.227	-	-	0.121	0.121	F. ANALOGA
		TULUA	222	8	5	5	90	132	OK	0.028	15	2000	0.018	0.018	F. DIGITAL
		SAN_JACINTO	7	6	6	0	7	0	OK	0.16	-	-	0.066	0.066	F. ANALOGA
		SAN_ANDRES	675	60	15	15	336	339	OK	0.146	30	10000	0.054	0.054	F. DIGITAL
		MONTENEGRO	22	13	13	0	22	0	OK	0.283	-	-	0.108	0.108	F. ANALOGA
	CUNDINAMARCA_HOJA228	1225	21	17	0	1225	0	OK	0.441	30	10000	0.42	0.42	F. DIGITAL	
	PROYECTOS TRIANGULADOS	ARBOLETES	14	9	0	0	0	14	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		CORPOGUAVIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		ELPALMAR	2	63	0	0	0	2	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		HATONUEVO	4	4	4	0	0	4	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		JAGUA_PILAR	2	4	4	0	0	2	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
		PONEDERA	3	4	4	0	0	3	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
	POPAYAN	130	31	53	0	130	0	OK	0.103	-	-	0.049	0.049	F. ANALOGA	
	otros	SANTIAGO_SANTO_DOMIN GO_2014	19	0	0	0	0	19	-	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
	CESAR	SAN_MARTIN_2008	9	5	5	5	9	0	OK	-	-	-	-	-	F. DIGITAL
				3705	291	185	31	3111	594						

Tabla 12. Bloques Faltantes 2

AEROTRIANGULADOR	CARPETA/REGION	BLOQUE	FOTOS	PUNTOS EN AT	PUNTOS EN GDB	SIN VALIDAR	CONTROL	NO CONTROL	AREA COTROL	RSMxy	GSD	ESCALA	RSMz	TIPO
viviana.gomez	ATLANTICO	TUABARA	33	7	7	0	33	0	OK	0,086	15	2000	0,02	FRAME DIGITAL
mauricio.orjuela	BOLIVAR	CARMEN_DE_BOLIVAR_2007	114	5	5	5	114	0	OK	0,154	15	2000	0,16	FRAME DIGITAL
mauricio.orjuela	BOYACA	CHIQUINQUIRA_2007	128	10	11	5	128	0	OK	0,069	15	2000	0,1	FRAME DIGITAL
Milena.morales		soata_2008	6	5	5	5	6	0	OK	0,106	15	2000	0,1	FRAME DIGITAL
mauricio.orjuela	CALDAS	VILLA_MARIA_2008	120	5	5	5	96	24	OK	0,205	15	2000	0,15	FRAME DIGITAL
carlos.alfonso	CESAR	SAN_MARTIN_2008	9	5	5	5	9	0	OK	0,175	15	2000	0,12	FRAME DIGITAL
mauricio.orjuela	CUNDINAMARCA	CAJICA_2009	86	5	5	0	86	0	OK	0,226	15	2000	0,26	FRAME DIGITAL
carlos.alfonso		LA CALERA_2010	9	5	5	0	9	0	OK	0,195	15	2000	0,14	FRAME DIGITAL
carlos.alfonso	GUAJIRA	BARRANCAS_2008	36	8	8	0	36	0	OK	0,184	15	2000	0,18	FRAME DIGITAL
milena.morales		LA_JAGUA_DEL_PILAR	6	6	6	0	6	0	OK	0,125	15	2000	0,11	FRAME DIGITAL
mauricio.orjuela		VILLANUEVA_GUAJIRA_2008	30	5	4	0	0	30	-	-	-	-	-	-
			577	77	66	25	523	54						

Tabla 13. Bloques aerotriangulados por Carlos Vela

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS EN EL AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO	
CARLOS VELA	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA_HOJA_106	19	19	0	1239	997	242	OK	30	1_10000	0.473	0.53	DIGITAL	
		CALDAS	7	3	0	70	0	70	OK	15	1_2000	0.163	0.2	DIGITAL	
		CALDAS_15GSD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		COPACABANA	24	15	3	83	79	4	OK	15	1_2000	0.244	0.28	DIGITAL	
		GIRARDOTA	7	4	0	60	0	60	-	-	-	-	-	-	
		HOJA132	60	60	34	1503	942	561	OK	30	1_10000	0.189	0.42	DIGITAL	
		MEDELLIN_AREA_METROPOLITANA	54	26	0	730	700	30	OK	15	1_2000	0.198	0.25	DIGITAL	
		YOLOMBO	7	6	3	10	9	1	OK	15	1_2000	0.203	0.4	DIGITAL	
	BLOQ-TRIANGULADOS	CALDAS-TOLIMA	44	44	1	281	281	0	OK	50	1_25000	0.54	0.783	DIGITAL	
		CALI-CENTRAL	29	12	0	771	729	42	OK	7	1_1000	0.233	0.12	DIGITAL	
		CALI-ESTE	33	25	0	840	840	0	OK	7	1_1000	0.189	0.15	DIGITAL	
		CALI-F44	13	11	0	140	124	16	OK	7.5	1_1000	0.083	0.021	DIGITAL	
		BLOQUE_3_5_C_CARIBE	98	69	0	588	587	1	OK	50	1_25000	0.523	0.278	ANALOGA	
		BLOQUE_2_C_CARIBE	35	44	0	502	457	45	OK	50	1_25000	0.365	0.241	ANALOGA	
		LA_MESA	12	12	3	7	7	0	OK	50	1_2000	0.288	0.109	ANALOGA	
		META_25000	55	54	54	574	574	0	OK	50	1_25000	0.344	0.201	ANALOGA	
		RICAUORTE	13	13	13	17	17	0	OK	50	-	0.239	0.084	ANALOGA	
			MAHATES/NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS EN EL AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
CARLOS VELA	CUNDINAMARCA	SAN_MARTÍN_DE_LOBA	6	5	0	6	6	0	OK	50	-	0.288	0.088	ANALOGA
		SAN_JUAN_DEL_CESAR_GUAJIRA	17	11	0	13	13	0	OK	50	-	0.089	0.029	ANALOGA
		CALI/CALI_HUECO	4	3	0	221	0	221	-	-	-	-	-	-
		CALI/CALI_MONTAÑA	22	22	0	1207	779	428	OK	7.5	1_1000	0.226	0.27	DIGITAL
		ARJONA	19	11	0	198	19	0	OK	50	1_2000	0.122	0.048	ANALOGA
		CALI/ULTIMO	25	34	0	1137	985	152	OK	7	1_1000	0.031	0.014	DIGITAL
		CALI/ULTIMO_FAJA_32	13	0	0	105	0	105	-	-	-	-	-	-
		BELTRAN	4	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
		BOGOTA_BLQ_NORTE	42	19	0	564	544	20	OK	7.5	1_1000	0.06	0.042	DIGITAL
		BOGOTÀ_NORTE_OESTE	19	4	0	111	0	111	-	-	-	-	-	-
		BOGOTA_BLQ_SUR	31	29	2	847	772	75	OK	15	1_2000	0.348	0.33	DIGITAL
		CHIA_BLOQUE1	40	30	0	961	961	0	OK	7.5	1_1000	0.14	0.2	DIGITAL
		CUNDI-H-247	25	14	1	596	499	97	OK	30	1_10000	0.759	0.67	DIGITAL
		FACA-MOSQUERA	13	13	1	33	30	3	OK	50	1_2000	0.159	0.27	DIGITAL
		HOJA246_1_9	18	0	0	291	0	291	-	-	-	-	-	-
		HOJA_246_20_25	25	13	0	288	176	112	OK	30	1_10000	0.496	0.64	DIGITAL
		HOJA_246_FUSA	14	4	0	146	0	146	-	-	-	-	-	-
		HOJA_229	0	0	0	5	0	5	-	-	-	-	-	-
		HOJA_227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		HOJA_245	20	12	0	771	771	0	OK	50	1_10000	0.687	0.57	DIGITAL
HOJA_246_1_18	21	14	4	115	0	115	-	-	-	-	-	-		
HOJA_227_BLOQUE_1	25	12	1	1077	721	356	OK	30	1_10000	0.821	0.83	DIGITAL		

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS EN EL AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
CARLOS VELA	CUNDINAMARCA	HOJA_227_BLOQUE2	9	0	0	25	0	25	-	-	-	-	-	-
		MADRID	13	13	0	33	29	4	OK	50	-	0.05	0.071	DIGITAL
		SOACHA_BLOQUE1	15	8	3	287	287	0	OK	15	1_10000	0.284	0.37	DIGITAL
		SOACHA_BLOQUE2	22	21	4	746	596	150	OK	22	1_10000	0.492	0.75	DIGITAL
	SINCELEJO	SINCELEJO	16	12	12	254	212	42	OK	15	1_2000	0.273	0.25	DIGITAL
	VALLE DEL CAUCA	CALI_FARALLONES_2011	16	21	8	619	553	66	OK	15	1_5000	0.316	0.55	DIGITAL
		SANTIAGO_DE_CALI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	META	VILLAVICENCIO_2000	44	38	1	494	480	14	OK	15	1_2000	0.216	0.16	DIGITAL
	CANTA_GALLO	CANTA_GALLO	9	0	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	CANDELARIA	CANDELARIA	4	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	GARZON	GARZON	14	5	0	52	51	1	OK	15	1_2000	0.195	0.36	DIGITAL
	JUAN DE ACOSTA	JUAN DE ACOSTA	4	4	0	4	0	4	-	-	-	-	-	-
	LA MERCED	LA MERCED	4	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	LURUACO	LURUACO	10	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	MANZANARES	MANZANARES	4	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	MORALES	MORALES	10	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	REGIDOR	REGIDOR	4	4	0	2	0	2	-	-	-	-	-	-
	SAN_PABLO	SAN_PABLO	6	4	0	4	0	4	-	-	-	-	-	-
	TRIANGULACIÓN FINAL	COSTA_CARIBE_BLOQUE_W_5	19	14	2	129	128	1	OK	50	1_10000	0.734	0.434	ANALOGA
		COSTA_CARIBE_BLOQUE_4	79	30	0	315	314	1	OK	50	1_1000	0.628	0.384	ANALOGA
		COSTA_CARIBE_BLOQUE_1	29	29	1	368	363	5	OK	50	1_25000	0.281	0.199	ANALOGA
SAN_ANDRES_7CM		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS EN EL AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
CARLOS VELA	CHIMICHAGUA	NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EL GUAMO	NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LAGUNA_LA_MAGDALENA	NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BARRANCO_DE_LOBA	BARRANCO_DE_LOBA	8	4	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-
	SOPLAVIENTO	SOPLAVIENTO	8	3	0	4	0	4	-	-	-	-	-	-
	SANTA_LUCÍA	NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SANTANDER	BUCARAMANGA_W	49	39	8	154	146	8	OK	15	-	0.07	0.032	DIGITAL
	TIERRALTA	TIERRALTA	15	15	0	21	21	0	OK	50	1_2000	0.07	0.106	ANALOGA

Tabla 14. Bloques aerotriangulados por Carlos Lancheros.

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
CARLOS LANCHEROS	COROZAL	COROZAL	4	4	0	88	0	88	-	-	-	-	-	-
	QUINDIO	QUINDIO	30	30	0	1115	1107	8	OK	30	1_10000	0.487	0.47	DIGITAL
	YOPAL	NO SE REALIZÓ EL PROCESO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MOCOA	MOCOA	7	7	0	30	30	0	OK	15	1_2000	0.097	0.08	DIGITAL
	IBAGUE_2010	IBAGUE_2010	12	2	0	367	0	367	-	-	-	-	-	-
	GUADUAS	GUADUAS	6	6	0	6	6	0	OK	50	-	0.182	0.195	ANALOGA
	BARRANCABERMEJA	BARRANCABERMEJA	5	5	0	47	36	11	OK	15	1_2000	0.191	0.21	DIGITAL
	CUNDINAMARCA_HOJA_248	CUNDI_HOJA_248	14	10	10	576	339	237	OK	30	1_10000	0.457	0.57	DIGITAL
	INFORME DE TRIANGULACIÓN	BUCARAMANGA_10		19	18	6	259	151	108	OK	15	1_2000	0.158	0.167
MONTERÍA			16	14	0	208	137	71	OK	15	1_2000	0.628	0.089	DIGITAL
BUCARAMANGA_2000			21	21	9	42	42	0	OK	50	1_2000	0.907	0.286	ANALOGA

Tabla 15. Bloques aerotriangulados por Beatriz Quintero

AEROTRIANGULADOR	CARPETA_REGION	BLOQUE	PTOS AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROL	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
BEATRIZ QUINTERO	ANTIOQUIA	ANDES_SANJOSE_2014	5	5	5	27	21	6	OK	17	1_2000	0.063	0.067	DIGITAL
		CAICEDO 2014	4	4	4	37	26	11	-	-	-	-	-	-
		CAUCASIA CENTRO POBLADO CACERI 2014	7	7	5	27	27	0	OK	15	1_2000	0.107	0.137	DIGITAL
		CAUCASIA CENTRO POBLADO TRIANA 2014	5	5	5	27	22	5	OK	15	1_2000	0.307	0.355	DIGITAL
		HOJA_113_2014	5	5	5	490	222	268	OK	30	1_10000	0.243	0.125	DIGITAL
		HOJA_129_2014_II	5	5	5	152	151	1	OK	30	1_10000	0.446	0.165	DIGITAL
		RIONEGRO	11	9	3	154	108	46	OK	15	1_2000	0.245	0.315	DIGITAL
	ARAUCA	ARAUCA_2015	3	3	0	186	0	186	-	-	-	-	-	-
	BOLIVAR	CARTAGENA_TURBACO_STA ROSA_2015	8	8	0	524	370	154	OK	15	1_2000	0.619	0.393	DIGITAL
	CASANARE	YOPAL	27	27	27	234	29	205	OK	15	1_2000	0.051	0.093	DIGITAL
	GUAGIRA	URIBIA	0	0	0	112	0	112	-	-	-	-	-	-

Tabla 16. Bloques Faltantes 1

AEROTRIANGULADOR	BLOQUE	PTS AT	PUNTOS GDB	SIN VALIDAR	FOTOS	CONTROLADA	NO CONTROLADA	AREA CONTROLADA	GSD	ESCALA	RMX	RMZ	TIPO
mauricio.orjuela	GALAPA_2008	6	6	4	52	52	0	OK	15	2000	0.113	0.08	DIGITAL
viviana.gomez	CANTAGALLO	6	6	0	7	7	0	OK	15	2000	0.057	0.03	DIGITAL
milena.morales	CALDAS_2009	6	6	6	5	5	0	OK	15	2000	0.122	0.16	DIGITAL
milena.morales	PUERTO_TRIUNFO_2007	5	5	5	27	26	1	OK	15	2000	0.080	0.06	DIGITAL
mauricio.orjuela	LA_DORADA_PUERTO_SALGAR_2008	6	6	0	96	96	0	OK	15	2000	0.133	0.13	DIGITAL
carlos.alfonso	AGUAZUL_2008	5	5	5	87	47	40	OK	15	2000	0.116	0.04	DIGITAL
milena.morales	SABANALARGA_2008	5	5	0	7	7	0	OK	15	2000	0.069	0.1	DIGITAL
carlos.alfonso	AGUACHICA_2008	5	5	0	104	100	4	OK	15	2000	0.034	0.1	DIGITAL
carlos.alfonso	CUNDINAMARCA_H248_2	9	8	8	444	393	51	OK	30	10000	0.572	0.597	DIGITAL
carlos.alfonso	GIRARDOT-RICAURTE_2008	11	10	3	145	145	0	OK	15	2000	0.168	0.08	DIGITAL
carlos.alfonso	VIOTA_2008	7	7	0	24	20	4	OK	15	2000	0.241	0.16	DIGITAL
viviana.gomez	FONSECA	7	7	0	33	33	0	OK	15	2000	0.103	0.13	DIGITAL
viviana.gomez	URUMITA	5	5	1	10	10	0	OK	15	2000	0.027	0.01	DIGITAL
mauricio.orjuela	ALGECIRAS	4	4	0	74	0	74	NO	15	2000	0.147	0.16	DIGITAL
milena.morales	ELIAS_2008	5	5	0	5	5	0	OK	15	2000	0.114	0.10	DIGITAL
carlos.alfonso	LA_ARGENTINA_2008	5	5	0	8	8	0	OK	15	2000	0.147	0.14	DIGITAL
mauricio.orjuela	OPORAPA_2008	5	5	0	5	5	0	OK	15	2000	0.105	0.22	DIGITAL
mauricio.orjuela	PITALITO_2008	6	6	0	180	180	0	OK	15	2000	0.114	0.17	DIGITAL
carlos.alfonso	TELLO_2008	5	5	5	8	7	1	OK	15	2000	0.161	0.16	DIGITAL
carlos.alfonso	VILLAVIEJA_2008	5	4	4	9	0	9	NO	15	2000	0.114	0.09	DIGITAL
mauricio.orjuela	PLATO_2008	5	5	5	84	47	37	OK	15	2000	0.086	0.11	DIGITAL
mauricio.orjuela	CumaraI_2008	6	6	0	24	22	2	OK	15	2000	0.087	0.10	DIGITAL
viviana.gomez	GUAMAL	6	6	0	26	22	4	OK	15	2000	0.026	0.02	DIGITAL
		135	132	46	1464	1237	227						

Para un total de:

- 182 bloques cargados a la GDB “Vuelos_Fotogramétricos”
- Se aclara que los bloques en color amarillo no fueron cargados a la GDB pues hizo falta información importante para su respectivo cargue.

5.2. Indicadores

Se hace una breve descripción de cada indicador trabajado.

- **Puntos sin validar:** Puntos que se encuentran sin validar en la GDB “PTO_CONTROL”
- **Número de bloques:** El total del número de bloques que se ha cargado, esto por cada aerotriangulador.
- **Número de aerofotografías por bloque:** El total de las aerofotografías de los bloques.
- **Puntos de control:** El número total de los puntos de control de cada bloque.
- **Bloques incompletos:** Bloques que aún no se han terminado
- **AT no disponible:** Información del AT que no se encuentra en la carpeta del bloque.
- **AT relativo:** AT que se encuentra en la carpeta relativo del bloque.
- **Sin información de formatos de verificación:** Formatos que no se encuentran en la carpeta del bloque
- **Formato de verificación errado:** Formato que se encuentra con información inconsistente al AT.
- **Aerofotografías Controladas:** El número total de aerofotografías controladas
- **Aerofotografías No Controladas:** El número total de aerofotografías no controladas

Los resultados finales fueron los siguientes:

<i>INDICADOR</i>	<i>Edda Rodríguez</i>	<i>Carlos Vela</i>	<i>Mauricio Orjuela</i>	<i>Beatriz Quintero</i>	<i>Viviana Gómez</i>	<i>Carlos lancheros</i>	<i>Nancy Olave</i>	<i>Bloques faltantes 1</i>	<i>bloques faltantes 2</i>	TOTAL
Puntos sin validar	175	134	14	27	11	46	5	46	25	483
Numero de bloques	17	68	2	11	15	31	4	23	11	182
Numero de aerofotografías	8128	20793	464	1970	225	6592	299	1464	577	40512
Puntos de control GDB	240	1453	14	80	10	376	11	135	66	2385
AT no disponible	1	2	0	0	6	1	0	0	0	10
AT en relativo	2	2	0	1	6	0	0	0	0	11
No formato de verificación	2	2	0	1	4	11	4	0	0	24
Formato de verificación errado	4	12	0	2	1	2	0	0	0	21
Aerofotografías Controladas	7273	16431	455	976	84	5119	178	1237	523	32276
Aerofotografías No Controladas	855	4362	9	994	141	1473	121	227	54	8236

Tabla 17. Indicadores. Fuente: elaboración propia

Para un total de:

- 182 BLOQUES REALIZADOS
- 40512 AEROFOTOGRAFÍAS CARGADAS A LA GDB “VUELOS_FOTOGRAFÍAS”
- 32276 AEROFOTOGRAFÍAS CONTROLADAS
- 8236 AEROFOTOGRAFÍAS NO CONTROLADAS

5.3. Gráficos estadísticos y análisis.

5.3.1. Puntos sin validar.

La siguiente gráfica representa el total de puntos de control que se encuentran sin validar en la GDB “VUELOS_FOTOGRAMÉTRICOS”. Podemos observar que en los bloques realizados por edda.rodriguez se encuentra el mayor registro de este indicador. Dicha información no influye en el proceso para establecer el área controlada del vuelo.



Gráfico 1. Puntos sin validar. Fuente: propia

5.3.2. Número de bloques por cada Aerotriangulador.

Durante el proyecto de la pasantía se trabajó un total de 181 bloques, en donde Carlos Vela contó con el mayor número de ellos (68, evidenciando una gran diferencia con los demás aerotrianguladores. Una de las razones fue que dentro de dicha carpeta se encontraron bloques con 3 fotografías, lo cual hizo más abundante la información, por lo tanto, fue la carpeta que mayor tiempo tomó para subir los datos a la GDB “VUELOS_FOTOGRAMÉTRICOS”

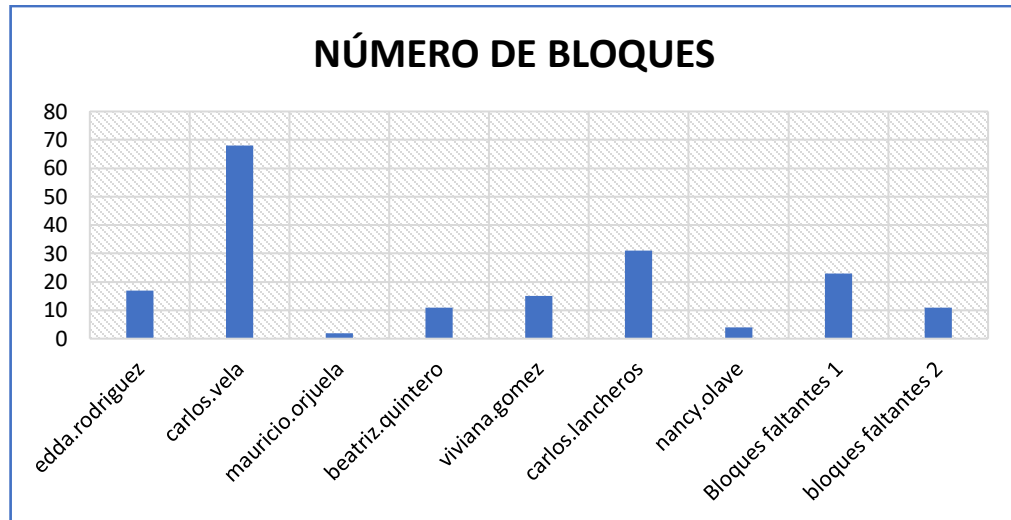


Gráfico 2. Número de bloques. Elaboración propia.

5.3.3. Número de aerofotografías.

El número de aerofotografías está relacionado directamente con la cantidad de bloques que se encuentren en las carpetas de cada aerotriangulador, por ello teniendo en cuenta que carlos.vega presenta el mayor número de bloques es coherente que el mismo obtenga el mayor número de aerofotografías.

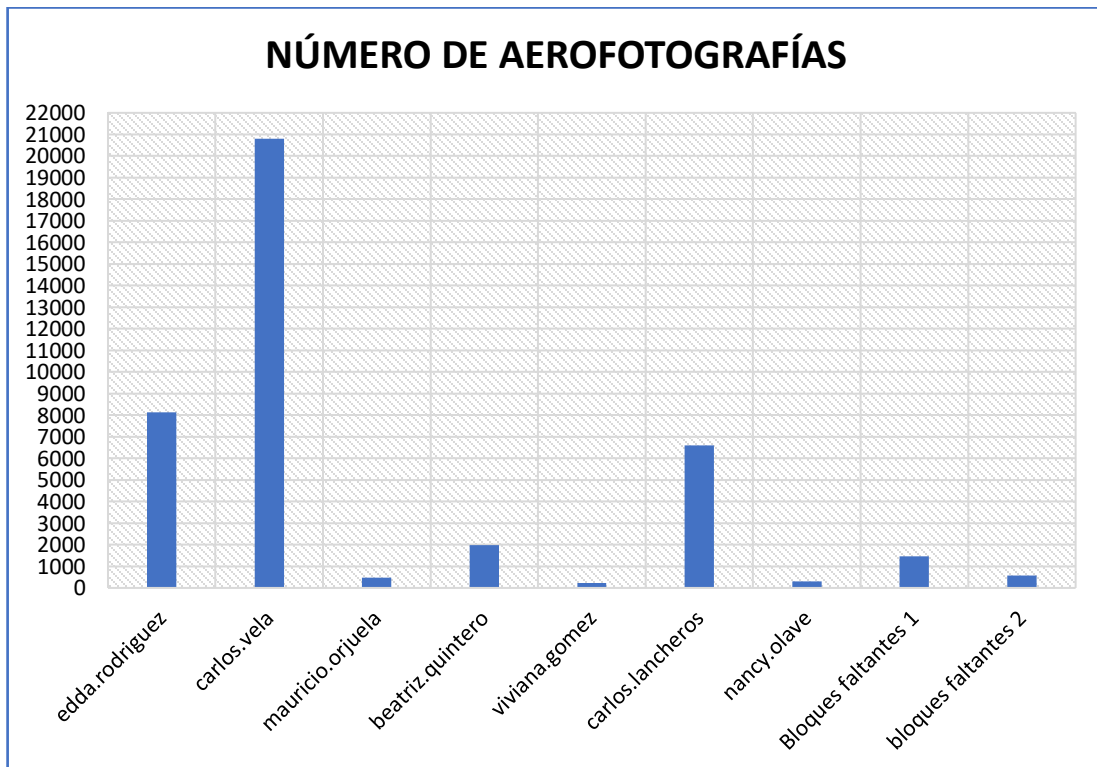


Gráfico 3. Número de aerofotografías cargadas a la gdb. Fuente: elaboración propia.

5.3.4. Aerofotografías controladas.

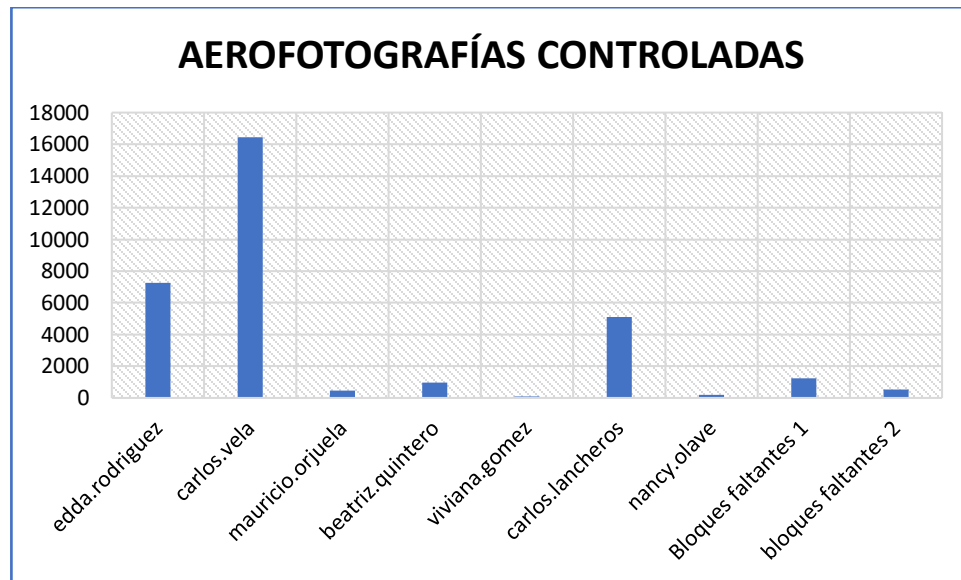


Gráfico 4. Aerofotografías controladas

5.3.5. Aerofotografías no controladas.

Las aerofotografías no controladas están relacionadas con el área controlada y ésta con la cantidad mínima de puntos de control (5), en muchos casos el área no cubrió el total de fotos que se encontraban en cada bloque, el resultado final fue que el 20.3% de las 40512 aerofotografías cargadas a la GDB” VUELOS_FOTOGRAFÍAS” no están controladas.

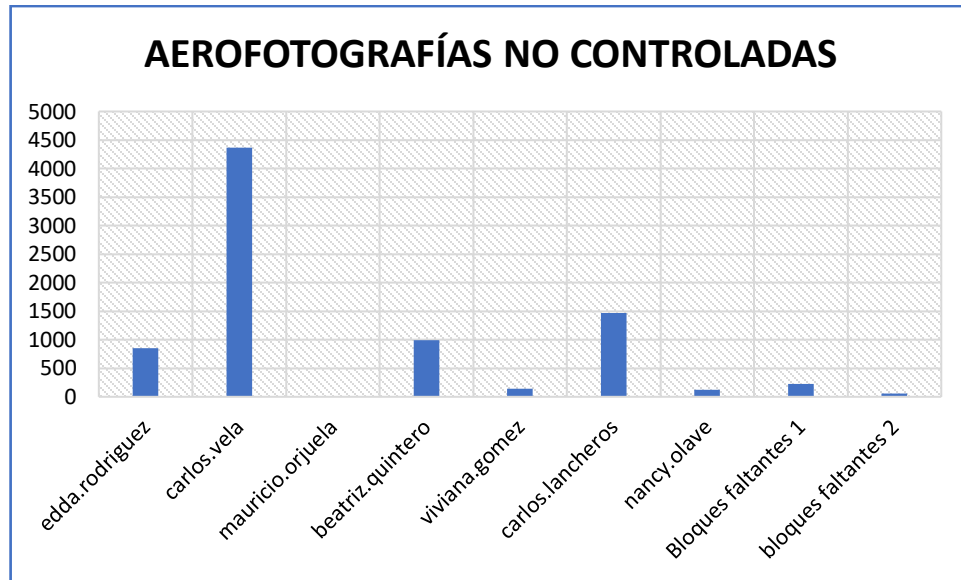


Gráfico 5. Aerofotografías no controladas

5.3.6. Puntos de control.

Se cargaron a la GDB "PTO_CONTROL" un total de 2385 puntos de control.

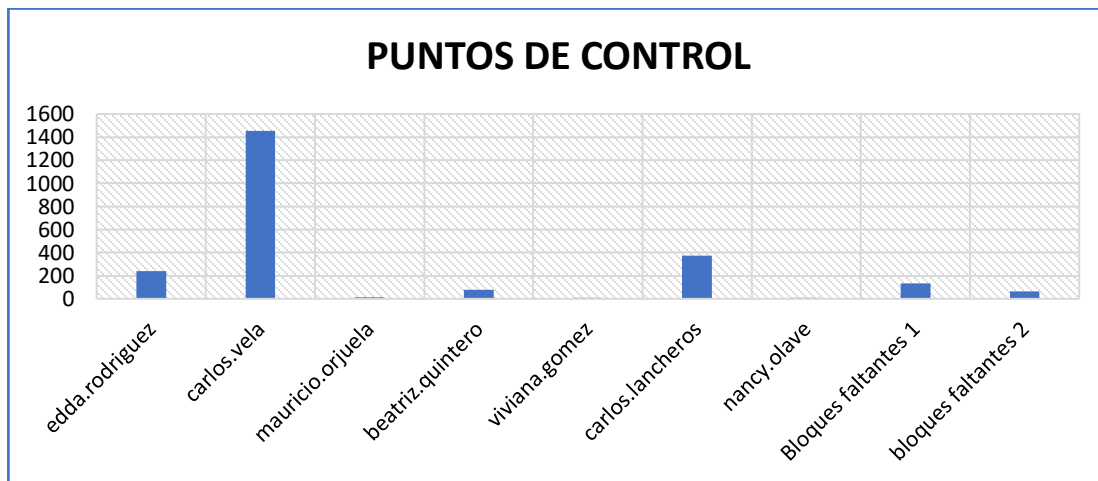


Gráfico 6. Puntos de control. Fuente: elaboración propia

5.3.7. Archivo AT no disponible.

La gráfica representa el número de bloques que no contaban dentro de sus carpetas la información del AT, y sin él no se podía realizar el proceso, sin embargo, se pidió ayuda al Tutor para que nos facilite dicha información y así poder cargar los datos a la GDB "VUELOS_FOTOGRAFÍAS". Teniendo en cuenta que la cantidad de bloques fue de 181 fueron muy mínimas las carpetas que no contaron con este archivo.

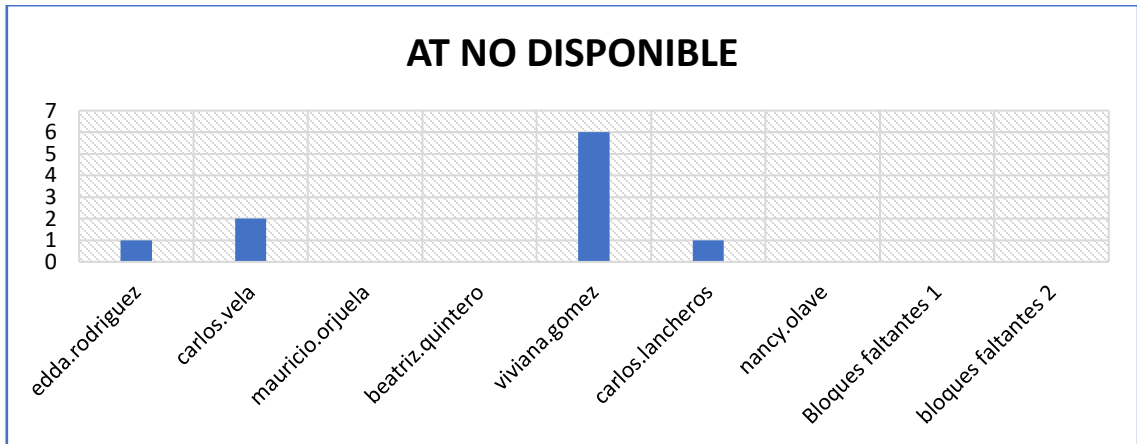


Gráfico 7. AT no disponible. Fuente: elaboración propia

5.3.8. Archivo AT en relativo.

Para algunos casos la información del AT se encontraba en la carpeta Relativo, lo cual significa que no contaban con puntos de control, esta gráfica representa el número de bloques que contaba con este archivo en dicha carpeta y observamos que fue muy mínima la cantidad de información que se encontró con este indicador por lo que no influyó mucho en el proceso.

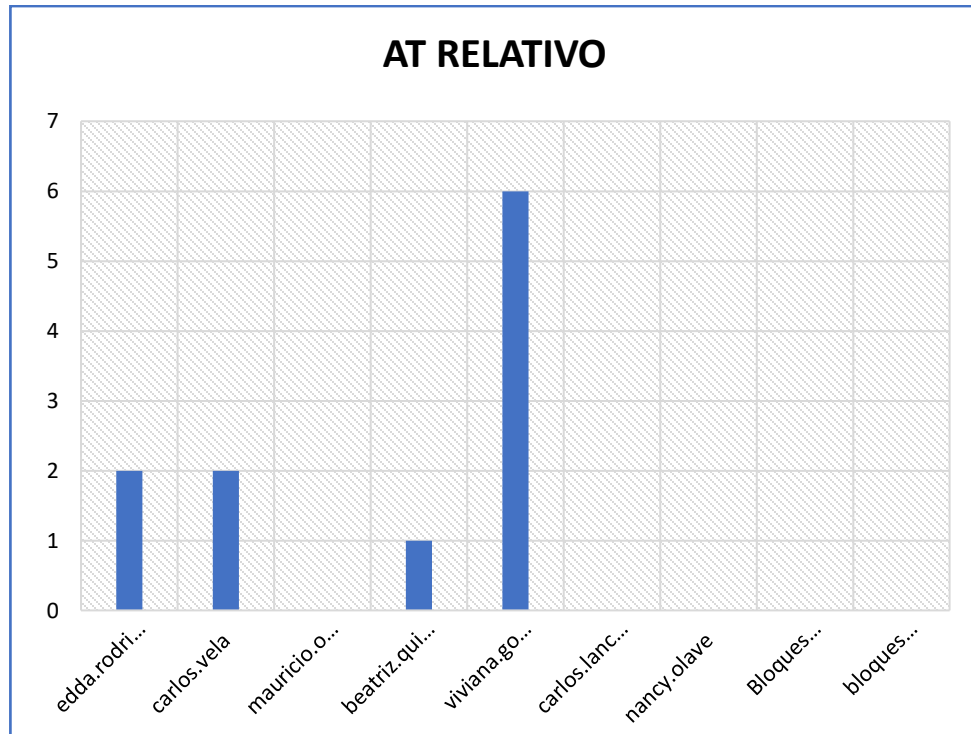


Gráfico 8. AT relativo. Fuente: elaboración propia

5.3.9. No hay formato de verificación.

El formato de verificación es de los archivos que mayor relevancia tiene el proceso, en este se encuentra el número de vuelo de las fotos y el rango en que fueron tomadas. Sin embargo, en muchas ocasiones no se contó con este archivo, por ello se representa dicha información en la gráfica con el ánimo de proponer que se haga una verificación y control de la información de las Aerotriangulaciones, específicamente en dicho formato, antes de que se haga oficial la entrega de dichos datos, pues de los 181 analizados, 52 no contaron con este archivo.

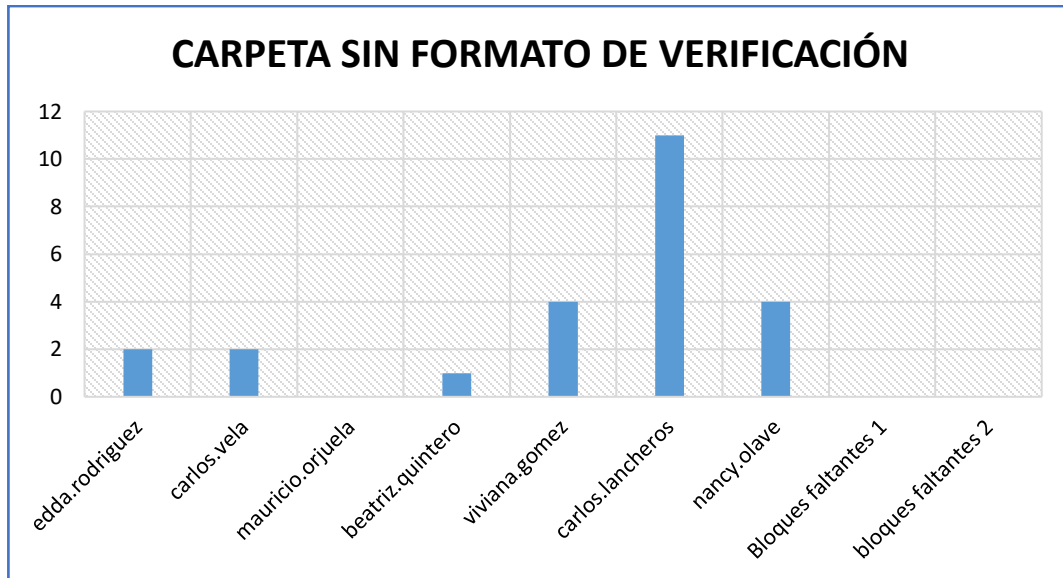


Gráfico 9. Carpeta sin formato de verificación. Fuente: elaboración propia

5.3.10. Formato de verificación errado.

El archivo AT y el formato de verificación de cada bloque deben ser coherentes con la información que lleva cada uno, pues uno depende del otro, pero en 21 ocasiones se evidenció que el formato de verificación no coincidía con el AT, el mayor problema fue el del ID de las fotos, por lo cual fue necesario realizar un gráfica para indicar que existe una gran cantidad de bloques con éste problema, y apoyando así la propuesta mencionada en la gráfica anterior.

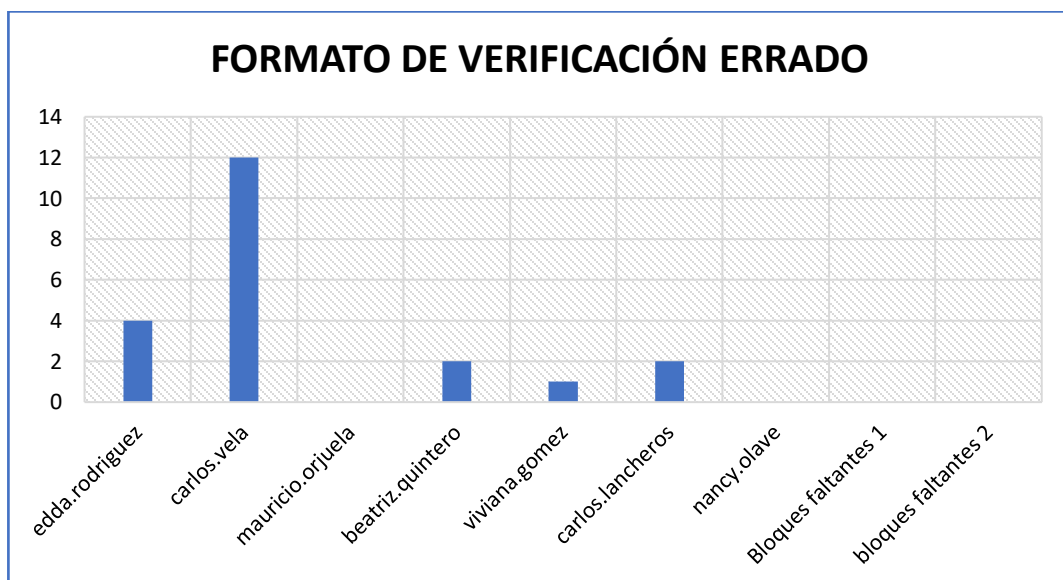


Gráfico 10.Formato de verificación errado.

6. ANALISIS DE RESULTADOS.

6.2. Análisis áreas controladas GDB consolidada.

Para el análisis de las áreas controladas se tomó la entidad “Área controlada” y la entidad “límite departamental” descargado del SIGOT (Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial), fue necesario asignar una proyección para hacer la comparación de las áreas, la proyección utilizada fue la Magna Colombia Bogotá con código EPSG 3116, a partir de esto se calculó el porcentaje de área controlada por cada departamento. En el siguiente diagrama se expresa el proceso, para la realización del análisis.

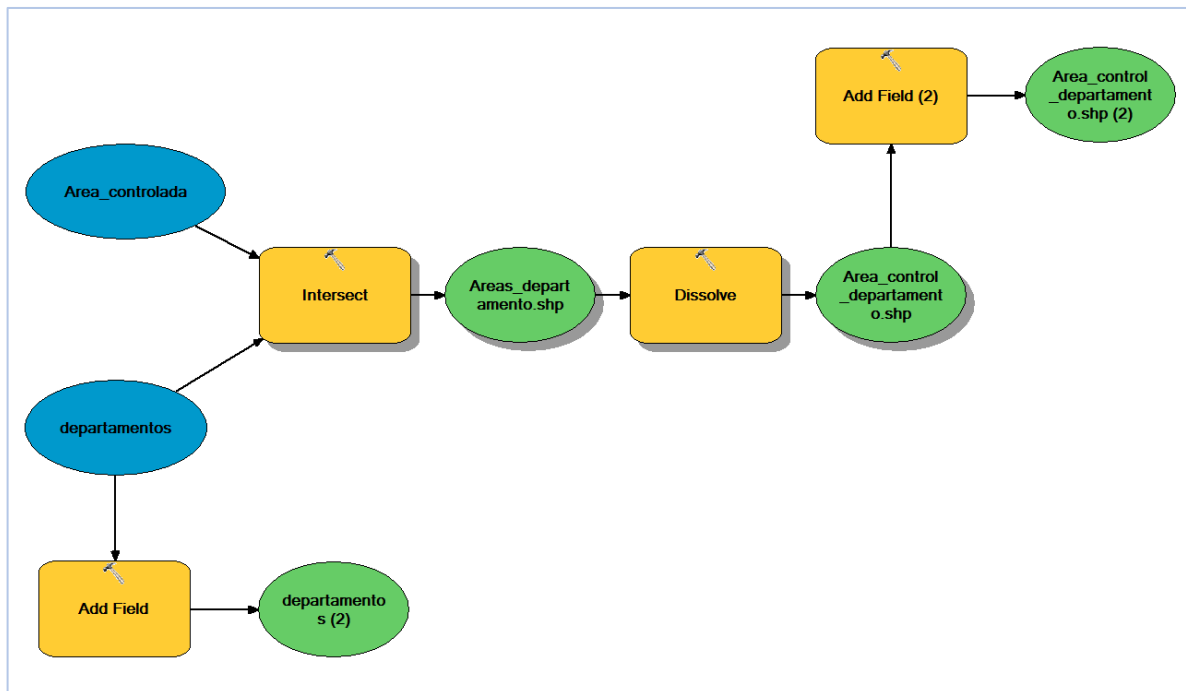


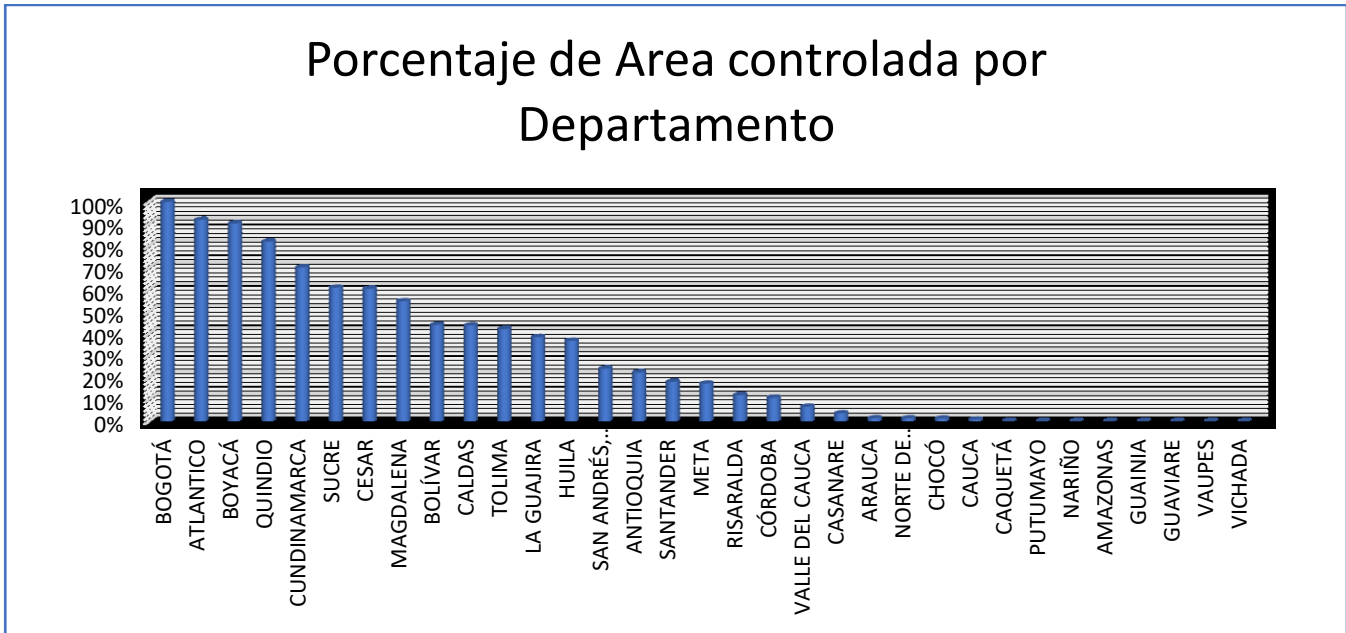
Ilustración 40. Diagrama de flujo para el análisis de área controlada. Fuente: Elaboración Propia "Model Builder"

El resultado fue un listado de los departamentos con las áreas totales del territorio por departamento y áreas cubiertas con bloques controlados. En la siguiente tabla se expresa una comparación entre área total del territorio y área controlada.

Tabla 18 Porcentaje de áreas controladas

<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>AREA CONTROLADA HA</i>	<i>AREA DEPARTAMENTO HA</i>	<i>Porcentaje de area controlada</i>
BOGOTÁ	160474,599	160474,599	100%
ATLANTICO	306652,1246	334055,892	92%
BOYACÁ	2092497,561	2320927,376	90%
QUINDIO	158430,6344	193441,3517	82%
CUNDINAMARCA	1569601,163	2238469,125	70%
SUCRE	653167,5631	1072888,182	61%
CESAR	1366289,757	2264418,531	60%
MAGDALENA	1261277,481	2304117,944	55%
BOLÍVAR	1173064,435	2670064,782	44%
CALDAS	324106,433	742146,2243	44%
TOLIMA	1013672,744	2413905,347	42%
LA GUAJIRA	790522,4128	2062989,224	38%
HUILA	669646,7877	1825285,391	37%
SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	1190,295711	4971,049214	24%
ANTIOQUIA	1400976,034	6319481,729	22%
SANTANDER	547639,1902	3056468,621	18%
META	1467062,92	8548129,455	17%
RISARALDA	42548,932	357991,0071	12%
CÓRDOBA	266458,1829	2493076,241	11%
VALLE DEL CAUCA	135513,6149	2062181,452	7%
CASANARE	159724,6464	4430659,924	4%
ARAUCA	32283,60838	2380761,488	1,4%
NORTE DE SANTANDER	29091,30245	2180548,248	1,3%
CHOCÓ	59486,46981	4808814,817	1,2%
CAUCA	21924,53025	3080680,604	0,7%
CAQUETÁ	7690,358036	9007259,366	0,09%
PUTUMAYO	1680,174749	2594236,396	0,06%
NARIÑO	0	3126892,97	0%
AMAZONAS	0	10915607,38	0%
GUAINIA	0	7142518,024	0%
GUAVIARE	0	5555380,426	0%
VAUPES	0	5342902,875	0%
VICHADA	0	10008548,83	0%
Total, Colombia	15712673,96	114020294,9	14%

La siguiente grafica muestra los datos obtenidos del análisis, claramente se ve que los departamentos más importantes económicamente son los que más presentan área controlada en su territorio y por el contrario los departamentos que siempre han estado marginados son los que menos tienen área controlada.



Grafica 11. Porcentaje de Área controlada por Departamento. Fuente: Elaboración propia.

Para dar una idea mejor de lo que se analizó se presenta las siguientes ilustraciones las cuales son salidas graficas de la GDB y representan correctamente los números analizados anteriormente.

Áreas Controladas Del Territorio Colombiano.

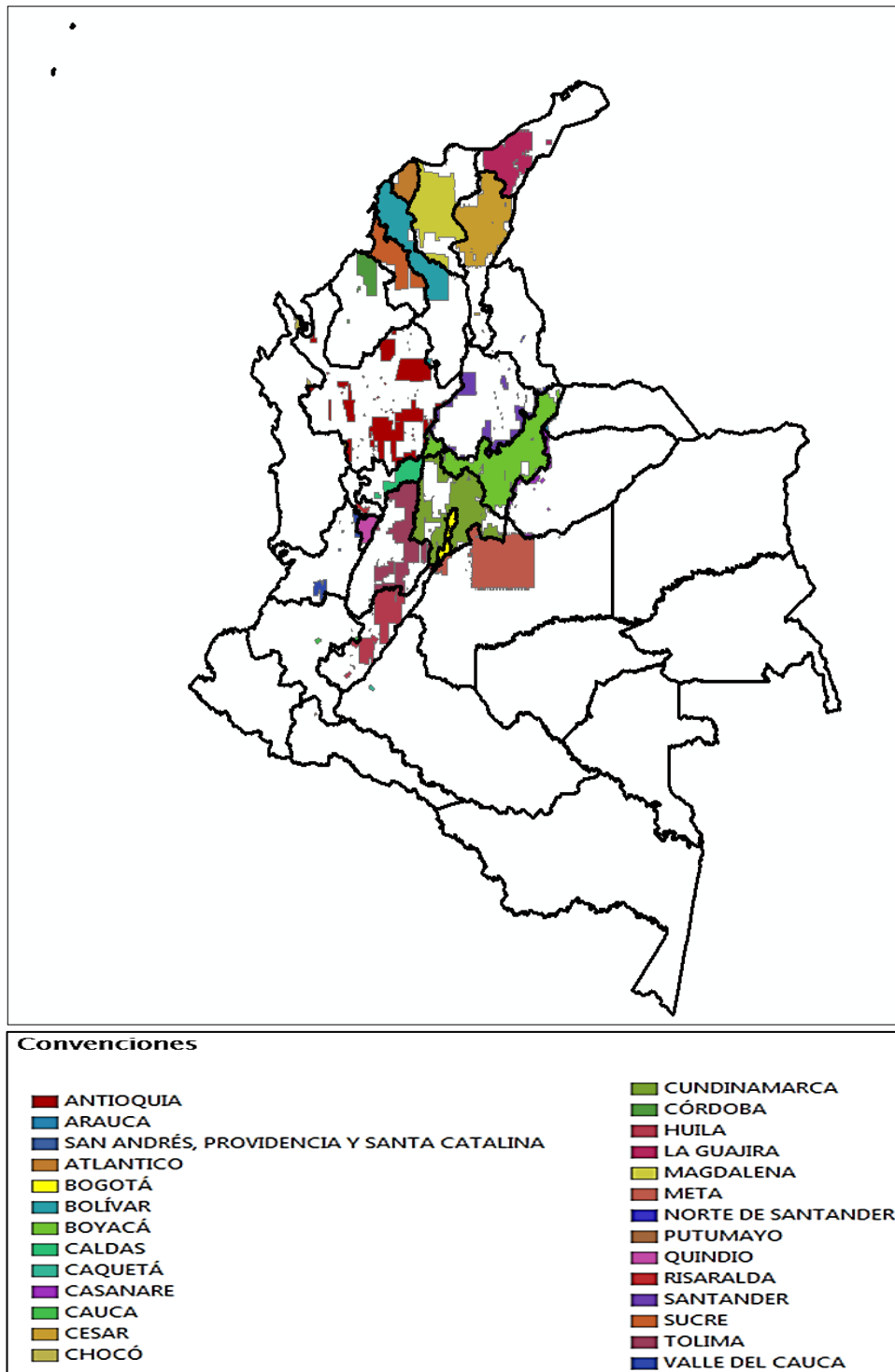
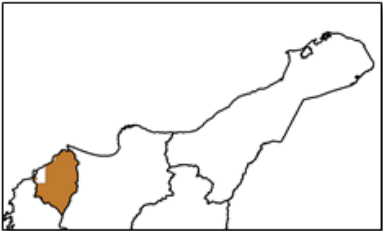


Ilustración 41. Visualización del territorio colombiano dividido en departamentos y el área controlada que lleva a cabo el IGAC. Fuente: Elaboración Propia.

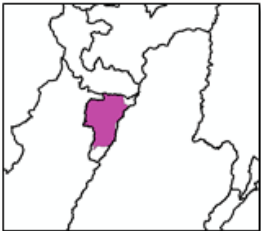
La ciudad de Bogotá D.C presenta un total de área controlada del 100 %, en cuanto a cubrimiento del territorio le siguen los departamentos de Boyacá, Atlántico, Quindío y Cundinamarca.



Bogotá D.C 100%



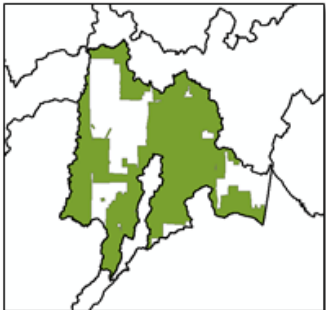
Atlántico 92%



Quindío 82%



Boyacá 90%



Cundinamarca 70%

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Es positivo ser parte del proceso en el proyecto asignado por el instituto para realizar la pasantía, pues se adquirió conocimientos y experiencia, que como futuros ingenieros serán aplicados en diferentes proyectos públicos o privados que requieran de dichos conocimientos.
- Durante el proceso de la pasantía, ocurrieron varios problemas con la información de las aerotriangulaciones asignadas a cada pasante, pues en algunos casos los datos (ID Foto y Pto Control) que se encontraban dentro de la carpeta AT no fueron coherentes con los archivos de verificación y precisión, por lo tanto la GDB "Vuelos_Fotogramétricos" no reconocía dicha información y por ello se procedía a identificar el ID de las Fotos con las líneas de vuelo que se encontraban en la zona y así poder realizar el proceso del cargue de la información de las aerotriangulaciones a la base de datos.
- De las aerotriangulaciones asignadas, 14 bloques fotogramétricos no pudieron ser analizados pues no se encontraba ningún tipo de información en sus carpetas además no fue posible realizar el área controlada para todos los bloques analizados, ya que algunos bloques fotogramétricos poseían menos de 5 puntos de control, por ende, las fotografías resultaron No Controladas.
- Se consolidó una sola GDB "Vuelos_Fotogramétricos" con los 4 pasantes encargados de realizar el proyecto. Esto con el objetivo de que se maneje más fácil la información de las aerotriangulaciones que ha realizado el IGAC a lo largo de su historia y tener seguridad en seguir al proceso de Restitución Fotogramétrica Digital.
- Con el análisis exploratorio efectuado al feature class "Area_controlada" se pudo concluir que:
 - Nariño, Amazonas, Guaviare, Vichada, Vaupés y Guanía no poseen área controlada.
 - La capital del país Bogotá D.C tiene un 100% de área controlada.
 - Los departamentos que mayor área controlada poseen son Cundinamarca, Boyacá, Quindío y Atlántico.
 - El 14% del territorio nacional cuenta con control terrestre en sus bloques fotogramétricos.

Algunas recomendaciones para el instituto y su equipo técnico que realiza el proceso de aerotriangulación, en cuanto a la organización de la información y el manejo de GDB "VUELOS_FOTOGRAMETRICOS"

- Revisar el archivo de verificación y precisión, que sea conciso con la información del bloque que se está trabajando; en ocasiones el ID de las aerofotografías no corresponde a la información que se encuentra en el AT, esto hace que se realice otro proceso lo cual implica más tiempo.
- Realizar un seguimiento en la organización de la información que se genera en el proceso de cada aerotriangulación. Es importante que todo esté en orden, pues muchas veces no se encuentra archivos de verificación, esquemas y uno de los más importantes el AT, o se encuentran en carpetas distintas, por ende, no es posible realizar el proceso de cargar la información a la GDB "VUELOS_FOTOGRAFÉTRICOS".
- Para el proceso de cargue de la información es indispensable llevar un control de cada uno de los bloques y sus posibles inconvenientes, esto para tener certeza que los datos cargados son correctos.
- Anexo a la información resultante de la Aerotriangulación se sugiere que cada aerotriangulador genere una lista de chequeo rectificando los datos obtenidos para que éstos puedan ser cargados de una manera correcta a la GDB. Como datos mínimos se recomienda que se verifique las carpetas AT, Control, Esquemas y formatos de verificación, además de la ruta donde se guardaron los archivos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aplicaciones de Topografía e Ingeniería Civil. (2019). APLITOP. Recuperado el 13/02/2019, de <https://www.aplitop.com/subidas/ayuda/es/tcpstereo/index.html#!orientacionesInternaYExterna>
- Buill Pozuelo, F., Núñez, M. A., & Rodríguez Jordana, J. (2006). *Fotogrametría Analítica*. Cataluña: Edicions UPC.
- Fernández García, E (2015). Planificación de Vuelos Fotogramétricos para U.A.V. Universidad de Oviedo.
- Geociencias Aplicadas. (2011). Principios de Fotogrametría. Universidad Nacional del Nordeste, Centro de Geociencias Aplicadas. Recuperado de: <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte01/fotom.pdf>
- IGAC. (2016). *IGAC*. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/especificacionesv1.pdf#overlay-context=es/contenido/areas-estrategicas/especificaciones-tecnicas-para-la-generacion-de-cartografia-basica>
- IGAC, Subdirección de geografía y cartografía. (30 de 03 de 2016). *IGAC*. Recuperado el 27 de 10 de 2018, de <https://igacnet.igac.gov.co/sites/igacnet.igac.gov.co/files/1documentoespecificacionestecnicascartografiabasica.pdf>
- Institute Of Innovation and Global Education. (2017) ¿Qué es el valor GSD en la fotogrametría con Drones? IINGE. Recuperado de: <http://www.iinge.org/2017/12/que-es-el-valor-gsd-en-la-fotogrametria.html>
- Jerma García, J. L. (1999) Cálculo y compensación de un bloque fotogramétrico. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Nava, G.J. (2016) Comparación de los métodos Analógico y Digital en Fotogrametría. Rev Tlamati Sabiduría, Vol. 7, 4-8.
- Perez Alvarez, J. A. (2006). Apuntes de fotogrametría III. Merida: Universidad De Extremadura.
- Quispe, O.C. (2015) Análisis de GSD para la generación de cartografía utilizando la tecnología drone, huaca de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Rev. Del Instituto de Investigación (RIIGEO), FIGMMG-UNMSM, Vol.18, 22-23.
- Rystedt, B. (2015). *icaci.org*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2018, de https://icaci.org/files/documents/wom/01_IMY_WoM_es.pdf
- Rystedt, B. (2015-2016). Recuperado el 05 de Diciembre de 2018