



CartoData

Febrero 2014

Adquisición de datos LiDAR y fotografía.

Subcuenca Ayuquila, Jalisco

ALIANZA MÉXICO PARA LA REDUCCIÓN DE
EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN

www.alianza-mredd.org

Este informe ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos de su Acuerdo de Cooperación No. AID-523-A-11-00001 (Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México) implementado por el adjudicatario principal TheNatureConservancy y sus socios (Rainforest Alliance, Woods HoleResearch Center y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable).

Los contenidos y opiniones expresadas aquí son responsabilidad de sus autores y no reflejan los puntos de vista del Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Gobierno de los Estados Unidos.

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
Adquisición de datos LiDAR	5
Estaciones de control GPS.....	7
Trayectoria de la aeronave	8
Procesamiento del LiDAR.....	19
Procesamiento y Control de Calidad.....	20
Entregables	32
Fotografía aérea.....	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

En 2013 The Nature Conservancy, contrató a CartoData para la adquisición de datos LiDAR y fotografía aérea en 8 sitios de interés en diferentes estados de la República Mexicana, entre ellos Jalisco, Chihuahua, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Campeche.

El alcance del proyecto esta descrito en el contrato CNOMEX-072213.

Este informe corresponde a las actividades aéreas y de post-procesamiento ejecutadas en la Subcuenca de Ayuquila en Jalisco, como se muestra en la figura 1 de este informe, esta zona comprende un total de 4 transectos y un cuadrante (82.73 km²)

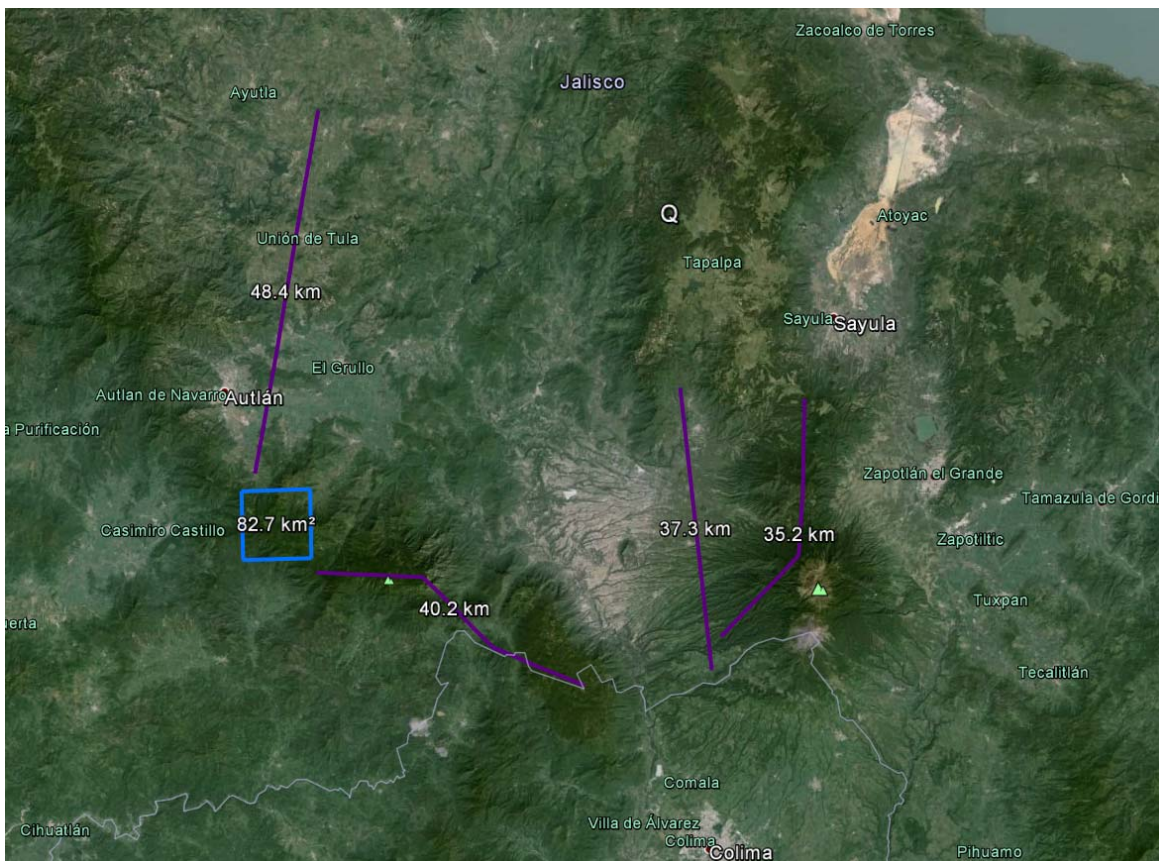


Figure 1 Subcuenca Ayuquila, Jalisco

Todas las fases del proyecto, fueron ejecutadas de acuerdo a las especificaciones técnicas contenidas en el Anexo 1

ADQUISICIÓN DE DATOS LIDAR

Por cuestiones de cercanía y como prototipo para la entrega del resto de las localidades, se seleccionó la Subcuenca de Ayuquila para comenzar con los levantamientos objeto del contrato.

Los vuelos se realizaron utilizando un sensor Riegl LMS Q780, equipado con un GPS/IMU de NovAtel y una cámara de 80mpx , todos estos montados sobre un Cessna T206.



Figure 2 LiDAR y camara



Figure 3 Aeronave

Se generaron los planes de vuelo, mismos que fueron elaborados bajo los siguientes parámetros:

- 400kHz de frecuencia
- Campo de visión (FOV) de 30° equivalente a un ángulo de +/-15° .
- Altura de vuelo 3,500 pies
- Velocidad de la aeronave 100 nudos
- Sobreposición en las líneas de vuelo con 50%



Figure 4 Planes de vuelo

ESTACIONES DE CONTROL GPS

De manera simultánea, durante los vuelos se posicionaron GPS de doble frecuencia, mismos que son instalados 15 minutos antes de despegar, y se apagan 15 minutos después de finalizado el vuelo.

Estos GPS junto con la información del GPS/IMU aerotransportado, nos ayudan a obtener la trayectoria del avión y su posición en todo momento.

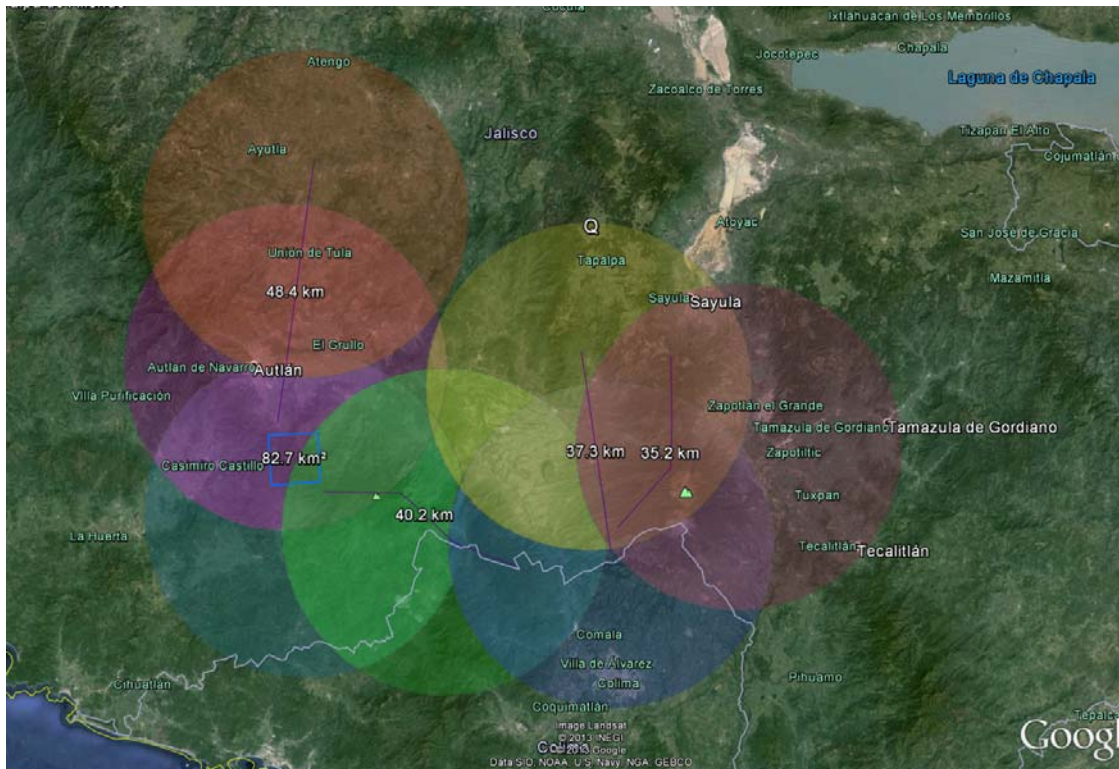


Figure 5 Planeación de ubicación para puntos de control

TRAYECTORIA DE LA AERONAVE

La trayectoria de la aeronave durante la misión es esencial para garantizar la precisión requerida en proyectos con tecnología LiDAR, el proceso de la trayectoria consta de lo siguiente:

- Descargar los datos GPS de las dos estaciones activas del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI. <ftp://geodesia.inegi.org.mx/> para este proyecto se utilizaron las estaciones ubicadas en Colima(COL2), y la de Jalisco (IITJ).
- Se comienzan los cálculos de coordenadas para los puntos base en conjunto con la información descargada anteriormente. Todo esto se realiza usando el software GrafNet 8.2. La precisión hasta este paso puede ser comprobada al examinar los residuales de la triangulación de la red como se muestra a continuación.

Para más detalles de los resultados, por favor revisar el archive .txt incluidos en esta entrega.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el ajuste de los puntos de control de la sesión con fecha 5 de Diciembre 2013.

Residuales de los puntos de control (Ajuste realizado)			
Nombre de la estación	RE (m)	RN (m)	RH (m)
COL2	0.0191	0.0094	0.0503
IITJ	-0.0189	-0.0081	-0.0506
RMS	0.0190	0.0088	0.0505

COORDENADAS DE SALIDA DE LAS ESTACIONES			
Nombre de la estación	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
COL2	19 14 39.99789	-103 42 06.77473	528.8265
G3044	20 01 18.50156	-104 16 27.41629	1301.9457
G4022	19 46 03.14929	-104 18 43.65940	868.7557
G6003	19 16 46.90691	-103 34 42.34351	734.5517
G6042	19 31 04.3004	-104 17 09.44896	824.7577
GPT04	19 28 46.58178	-104 03 09.47860	994.2923
IITJ	20 41 04.22213	-103 26 45.73592	1656.9264

Calculo de trayectoria usando las coordenadas de la estación base, y la información del GPS/IMU aerotransportado usando el software Inertial Explorer 8.2

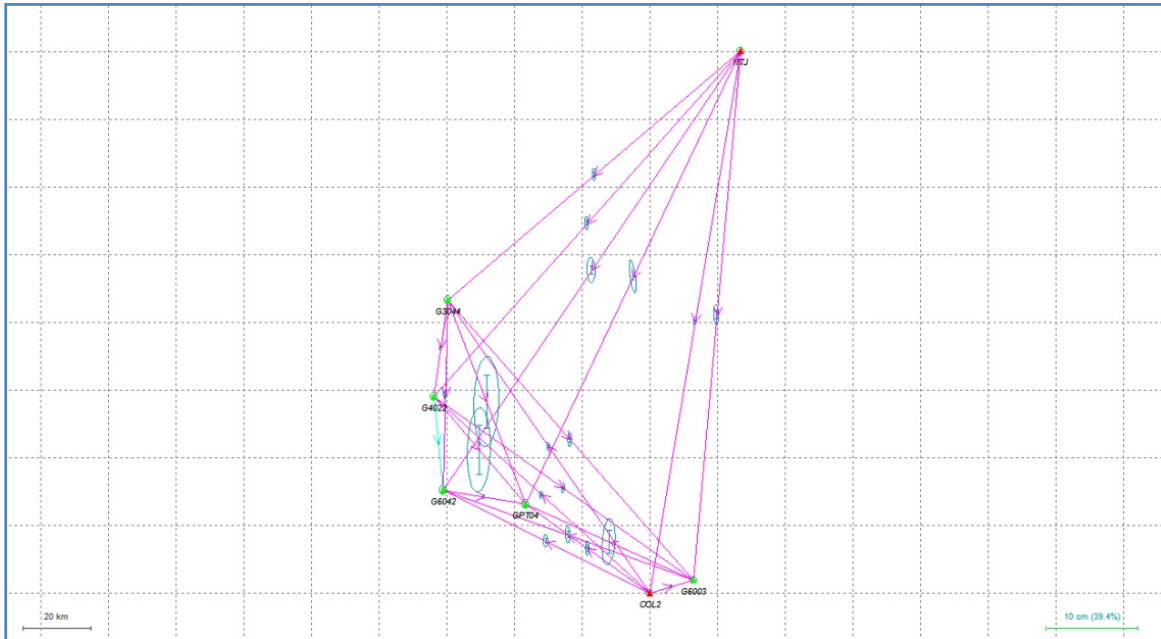


Figure 6 Ajuste de la base y estaciones activas



Figure 7 Trayectoria calculada desde el despegue del avión y hasta su aterrizaje

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el ajuste de los puntos de control de la sesión con fecha 6 de Diciembre 2013.

Residuales de los puntos de control (Ajuste realizado)			
Nombre de la estación	RE (m)	RN (m)	RH (m)
COL2	0.0468	0.0092	0.0718
IITJ	-0.0124	-0.0033	0.0113
INEG	-0.0325	-0.0020	-0.0842
RMS	0.0337	0.0058	0.0642

COORDENADAS DE SALIDA DE LAS ESTACIONES			
Nombre de la estación	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
COL2	19 14 39.99788	-103 42 06.77378	528.8480
G3044	19 46 03.14947	-104 18 43.65882	868.7695
G6003	19 16 42.52127	-103 34 43.34095	732.3269
GPT04	19 28 46.58160	-104 03 09.47692	994.3820
IITJ	20 41 04.22228	-103 26 45.73570	1656.9883
INEG	21 51 22.15523	-102 17 03.12594	1887.7297

G6042	19 31 04.30073	-104 17 09.44713	824.7585
-------	----------------	------------------	----------

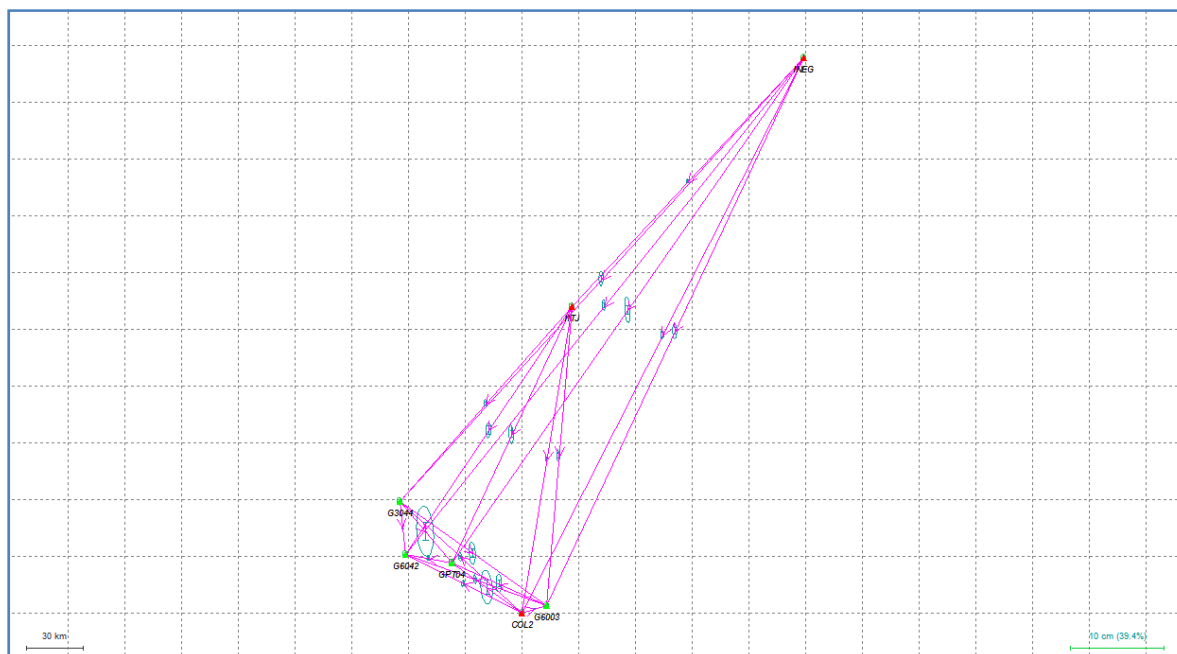


Figure 8 Ajuste de la base y estaciones activas

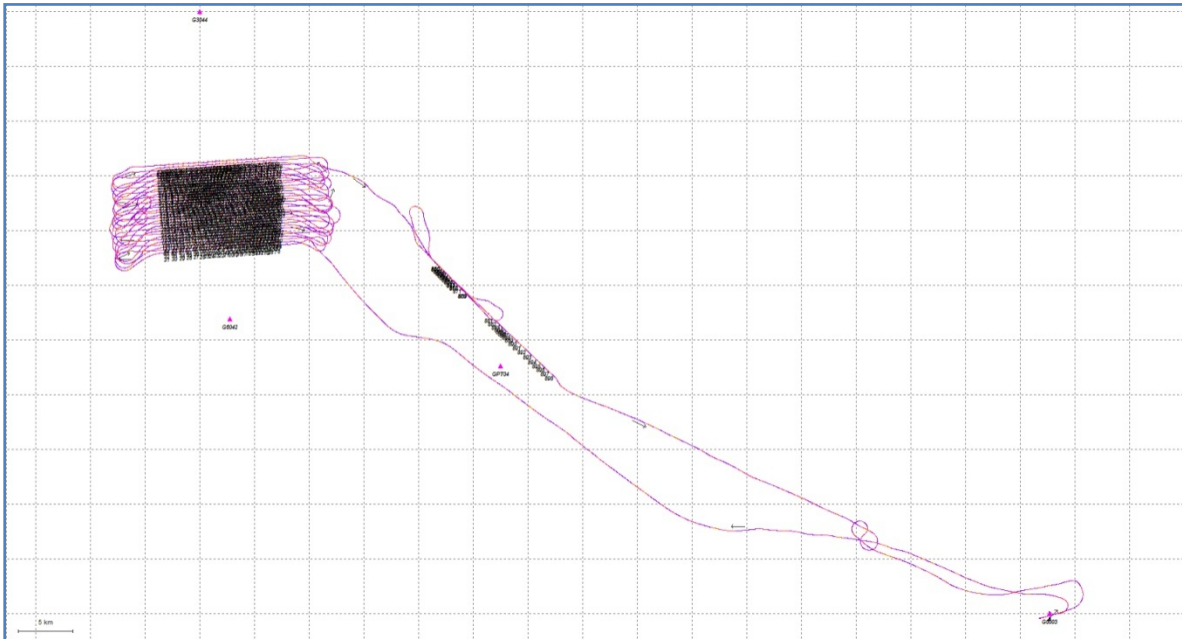


Figure 9 Trayectoria calculada desde el despegue del avión y hasta su aterrizaje

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el ajuste de los puntos de control de la sesión con fecha 7 de Diciembre 2013.

Residuales de los puntos de control (Ajuste realizado)			
Nombre de la estación	RE (m)	RN (m)	RH (m)
COL2	0.0254	0.0041	0.1004
IITJ	-0.0159	-0.0073	-0.0967
UGTO	-0.0088	0.0059	-0.0042
RMS	0.0180	0.0059	0.0805

COORDENADAS DE SALIDA DE LAS ESTACIONES			
Nombre de la estación	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
COL2	19 14 39.99772	-103 42 06.77451	528.8765
G3044	19 38 23.46016	-103 30 37.97096	1619.8574
G6003	19 16 42.52075	-103 34 43.34146	732.3469
G6042	19 44 22.30004	-103 46 30.94305	1238.1067
GPT04	19 44 22.30004	-103 46 30.94305	1238.1067
IITJ	20 41 04.22215	-103 26 45.73582	1656.8804
UGTO	21 00 09.75697	101 16 17.98549	2062.2698

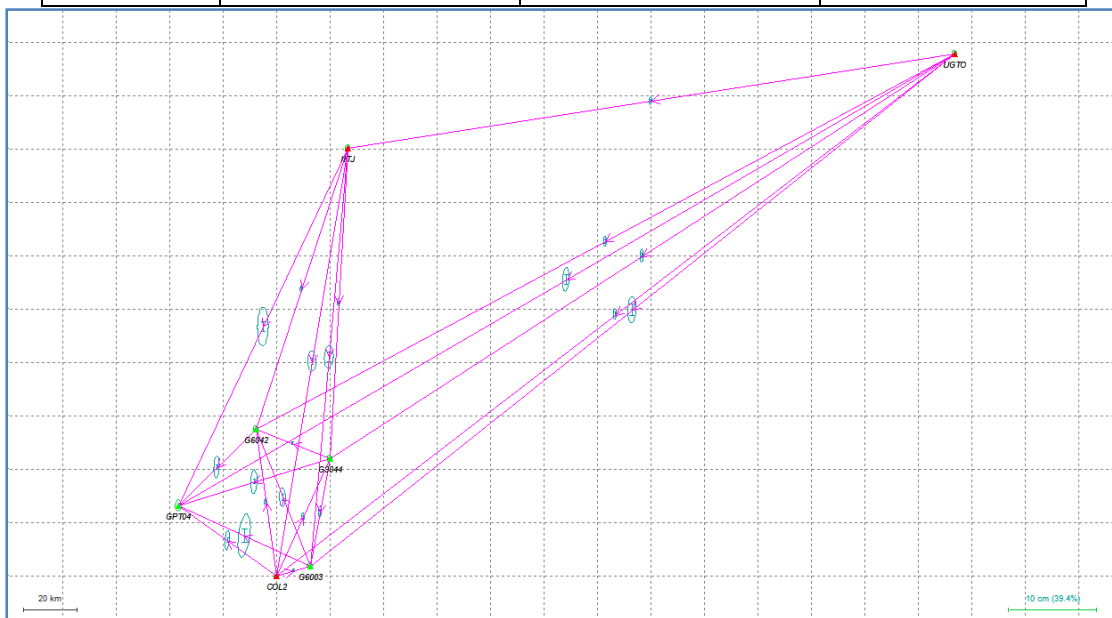


Figure 10 Ajuste de la base y estaciones activas



Figure 11 Trayectoria calculada desde el despegue del avión y hasta su aterrizaje

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el ajuste de los puntos de control de la sesión con fecha 7 de Diciembre 2013.

Residuales de los puntos de control (Ajuste realizado)			
Nombre de la estación	RE (m)	RN (m)	RH (m)
COL2	0.0362	0.0015	0.0333
IITJ	-0.0260	-0.0059	-0.0427
MERI	-0.0102	0.0054	0.0089
RMS	0.0264	0.0047	0.0317

COORDENADAS DE SALIDA DE LAS ESTACIONES			
Nombre de la estación	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
COL2	19 14 39.99763	-103 42 06.77414	528.8094
G3044	19 38 23.46015	-103 30 37.97064	1619.8517
G4022	19 28 20.30502	-103 44 17.17653	1310.6901
G6003	19 16 42.52101	-103 34 43.34142	732.2855
G6042	19 40 56.94410	-103 48 03.87520	1254.1807
GPT04	19 28 46.58154	-104 03 09.47725	994.3175
IITJ	20 41 04.22220	-103 26 45.73617	1656.9344
UGTO	21 00 09.75695	-101 16 17.98553	2062.2827

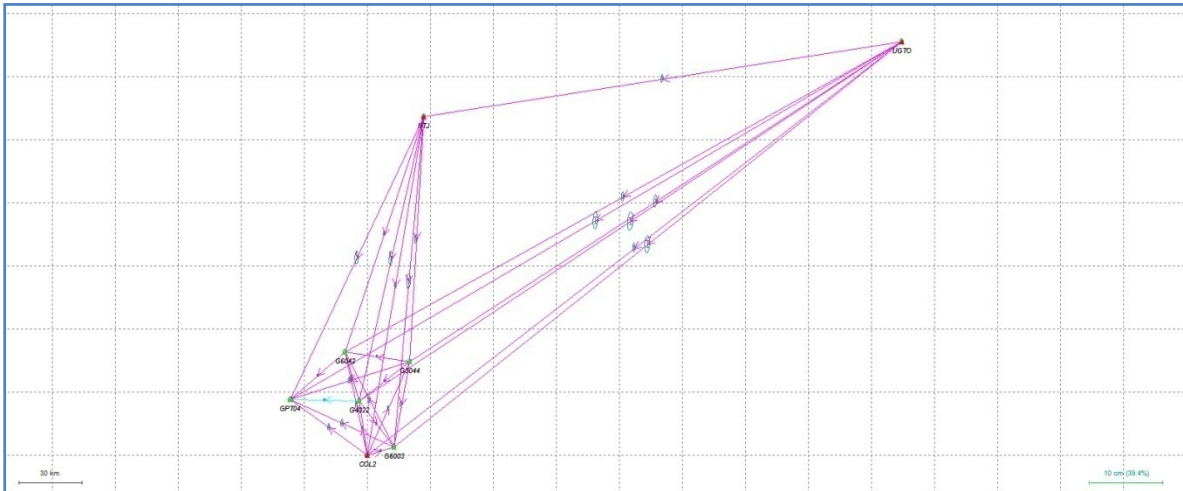


Figure 12 Ajuste de la base y estaciones activas

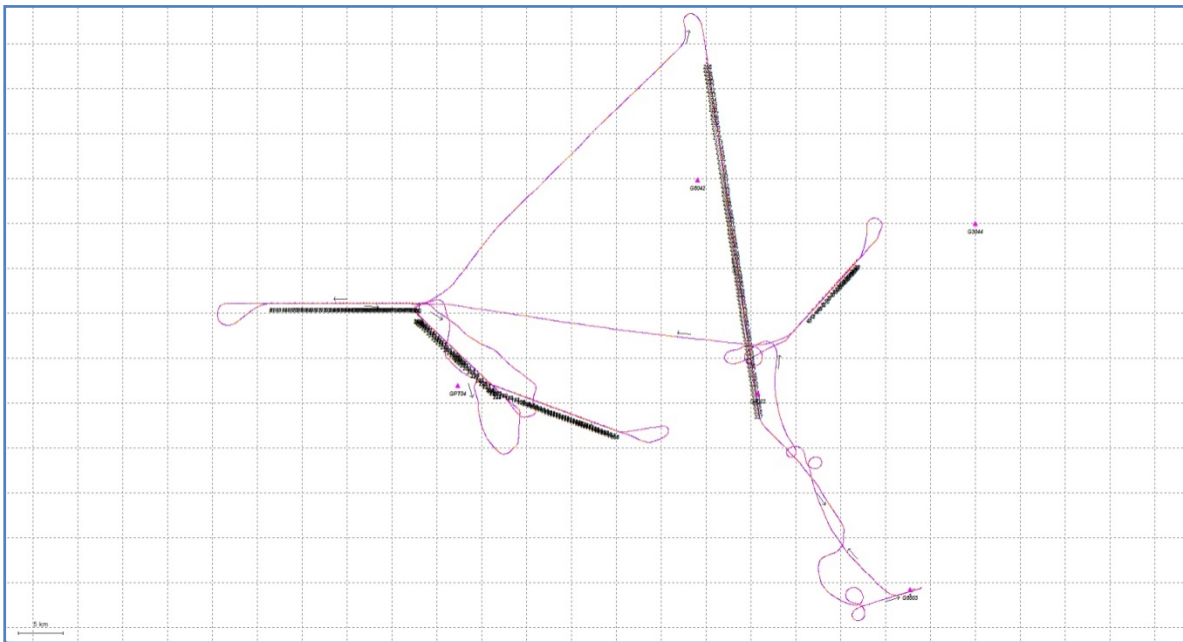


Figure 8 Trayectoria calculada desde el despegue del avión y hasta su aterrizaje

La precisión de la trayectoria se puede analizar viendo el valor Q (Quality) y PDOP, parámetros que son reportados a cada segundo por el software. El valor Q va desde 1 para muy bueno hasta 6 para malo. El valor Q es el indicador de la exactitud posicional que el software determina considerando el

número y ubicación de los satélites GPS junto con la información de la Unidad de Medición Inercial (IMU).

En el Anexo 2 se muestra una impresión de pantalla parcial de los resultados del cálculo de las trayectorias. Información relevante para ver en esos reports es el número de satélites “S”, la calidad de la observación, expresada como “Q” y el PDOP que va del 1 al 4, siendo uno la geometría ideal para la constelación de los satélites.

PROCESAMIENTO DEL LIDAR

Una vez que se ha calculado la trayectoria del vuelo LiDAR, se post procesan los datos utilizando el software RiProcess, este software realiza un ajuste a la nube de puntos de líneas sobrepuestas para alinearlas vertical y horizontalmente.

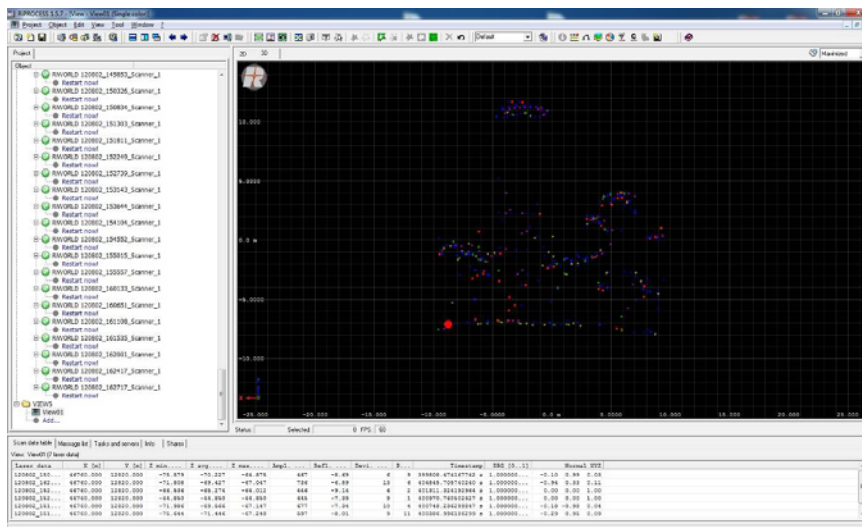


Figure 13

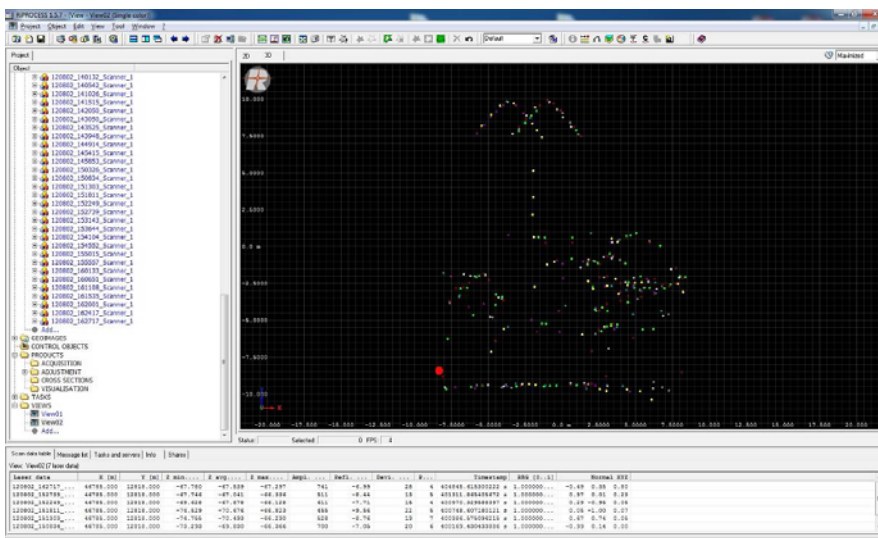
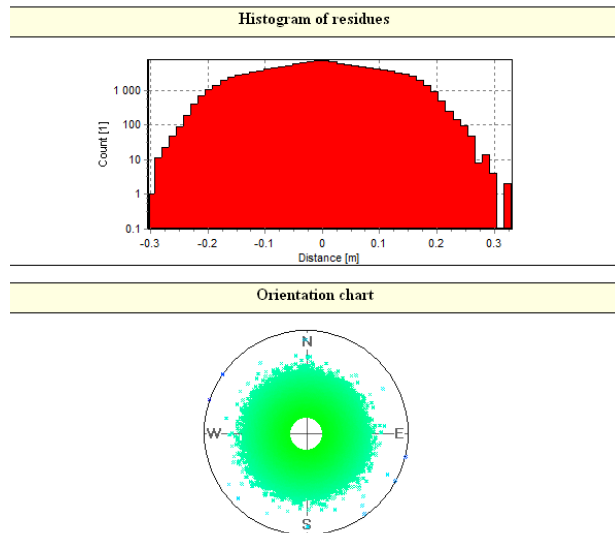


Figure 14

Los parámetros del procesamiento son esenciales para obtener los resultados deseados y acordes a las especificaciones del proyecto.



Una vez realizado el procesamiento de los datos y analizados los resultados, se exporta la información en formato LAS, para su posterior análisis y control de calidad.

Procesamiento y Control de Calidad

Para garantizar la buena calidad de la información y el cumplimiento de las especificaciones se realizaron diversos controles de calidad durante el procesamiento y generación de los entregables.

Para un manejo más adecuado de la información se realizó una estructura de teselas de 1500 x 1500 metros cada una, procurando siempre la cobertura total del proyecto.

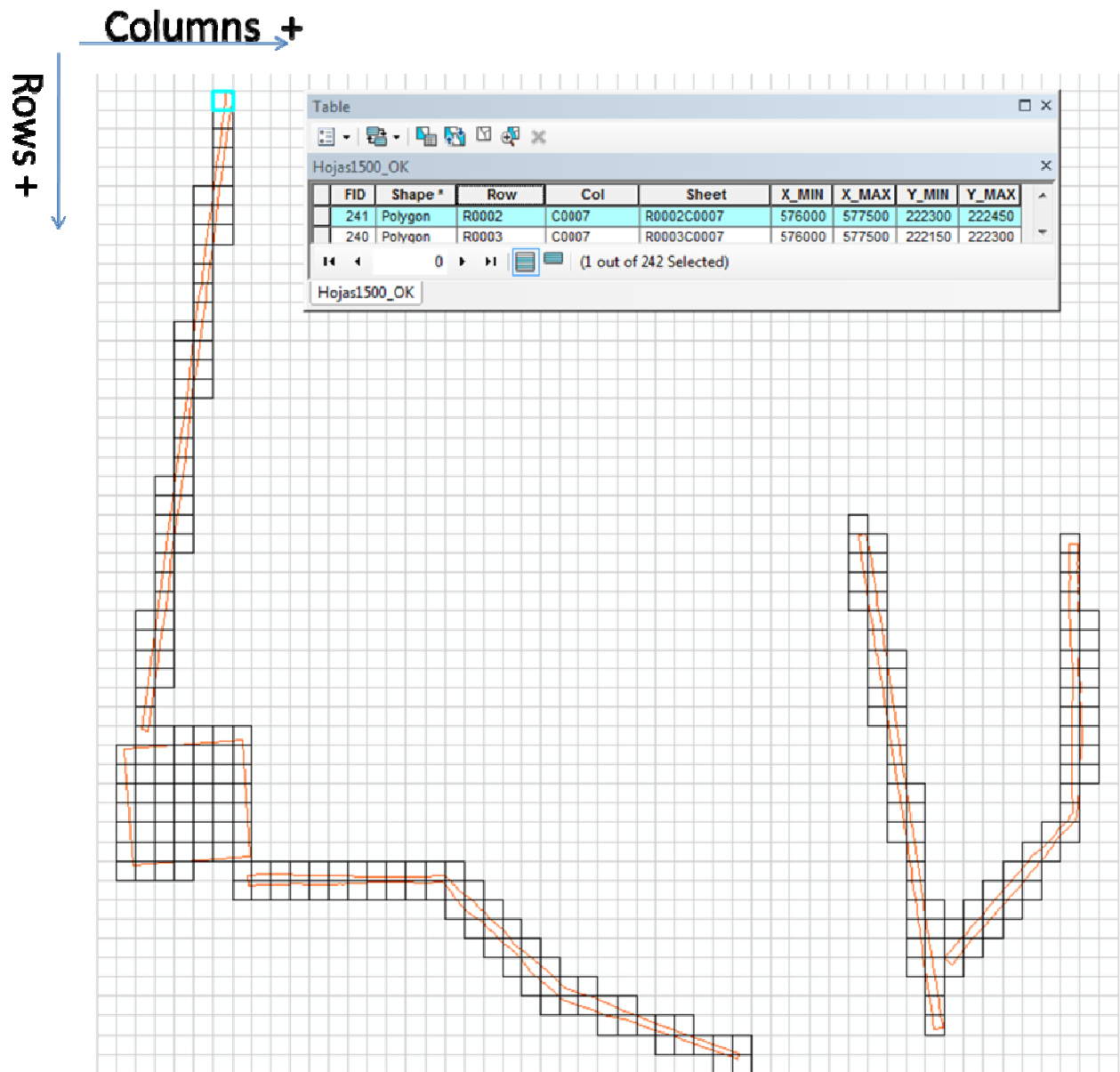


Figure 15 Formato de hojas

La cobertura del proyecto se cubrió con 62 líneas de vuelo con un campo de visión de 30 ° cada una (-15° a 15° sobre el nadir).

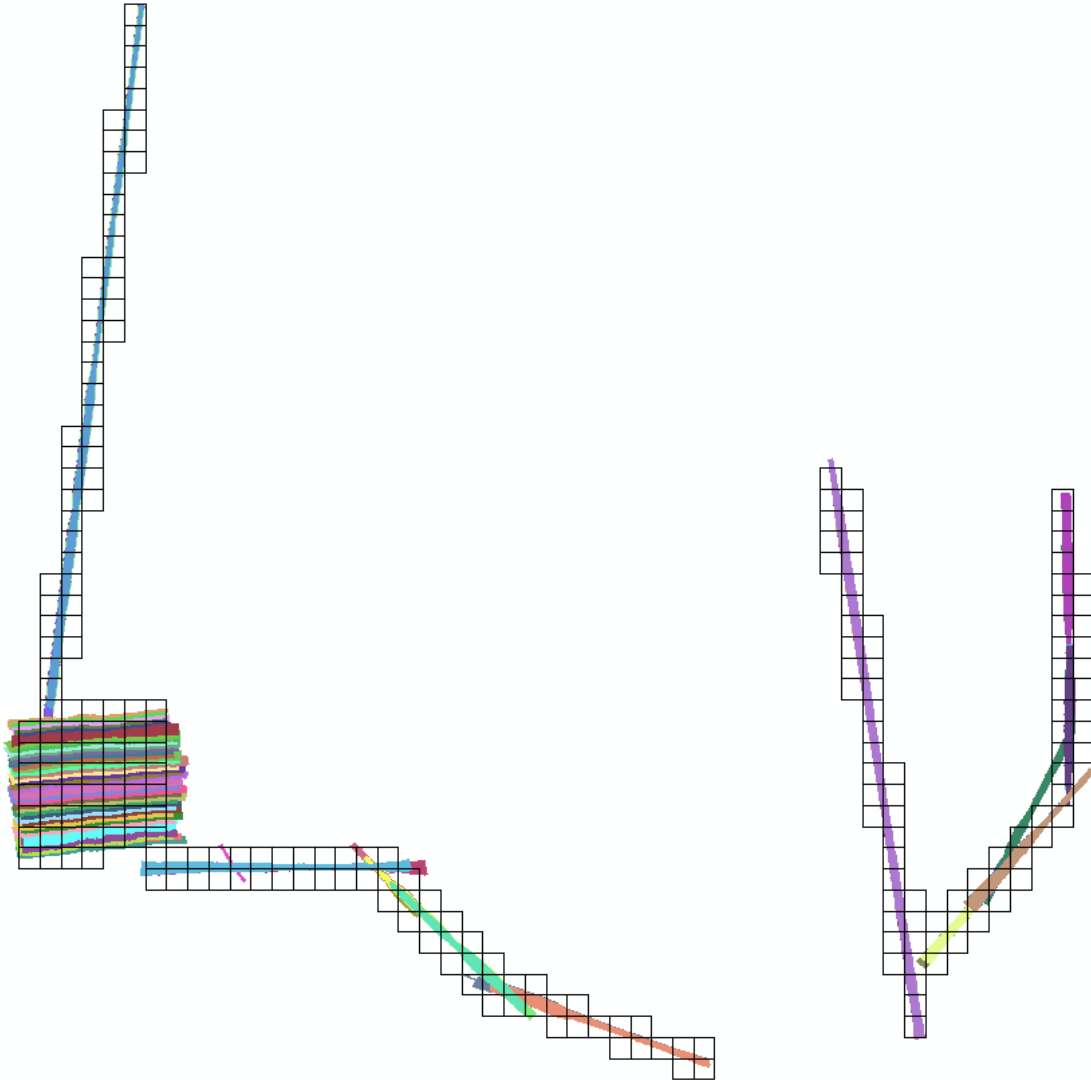


Figure 16 Vista de las 62 líneas de vuelo

Se realizaron muestreos para comprobar de forma visual la precisión de los GPS dentro de los datos
LiDAR

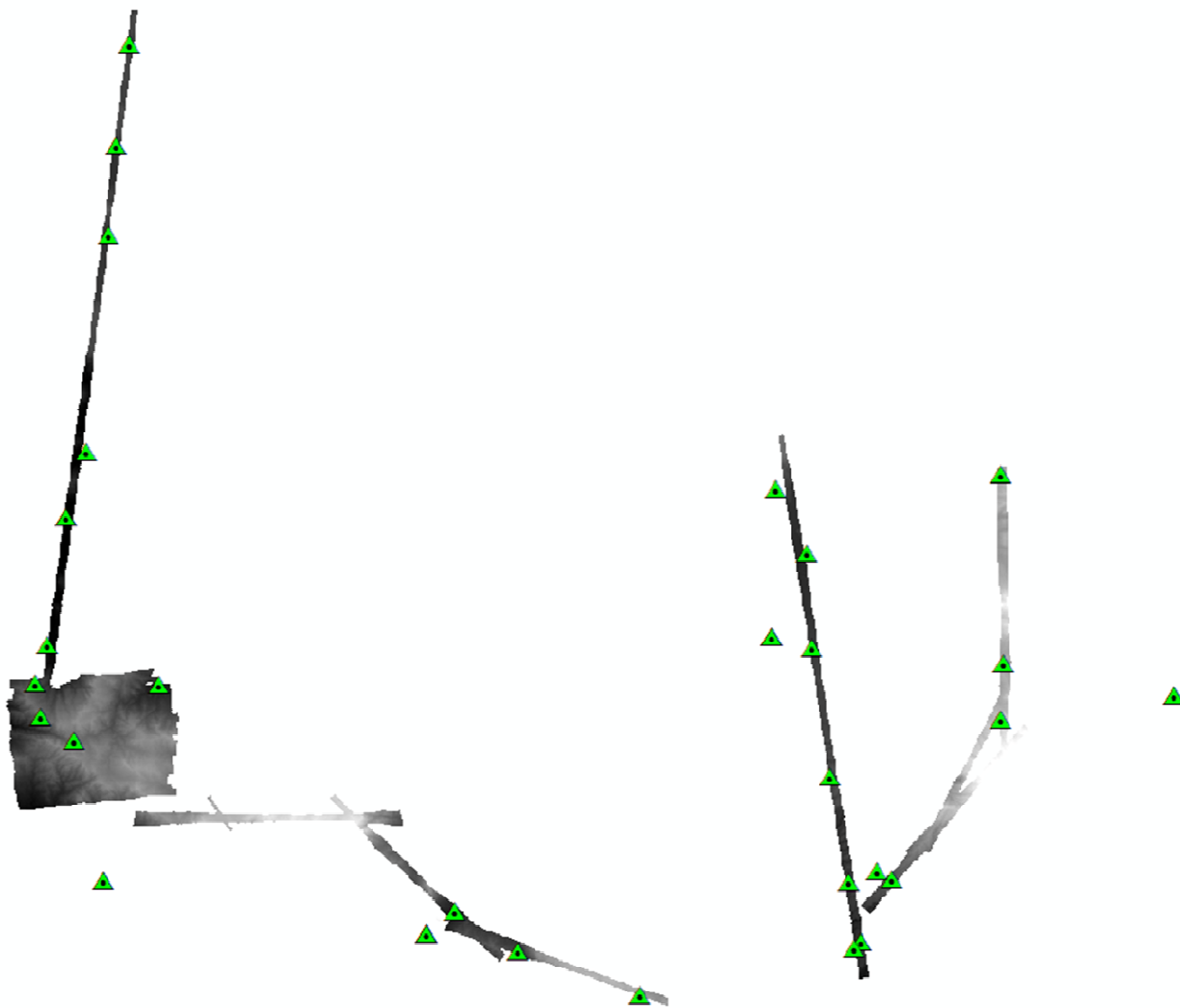


Figure 17 Distribución de los puntos GPS durante las sesiones de vuelo.

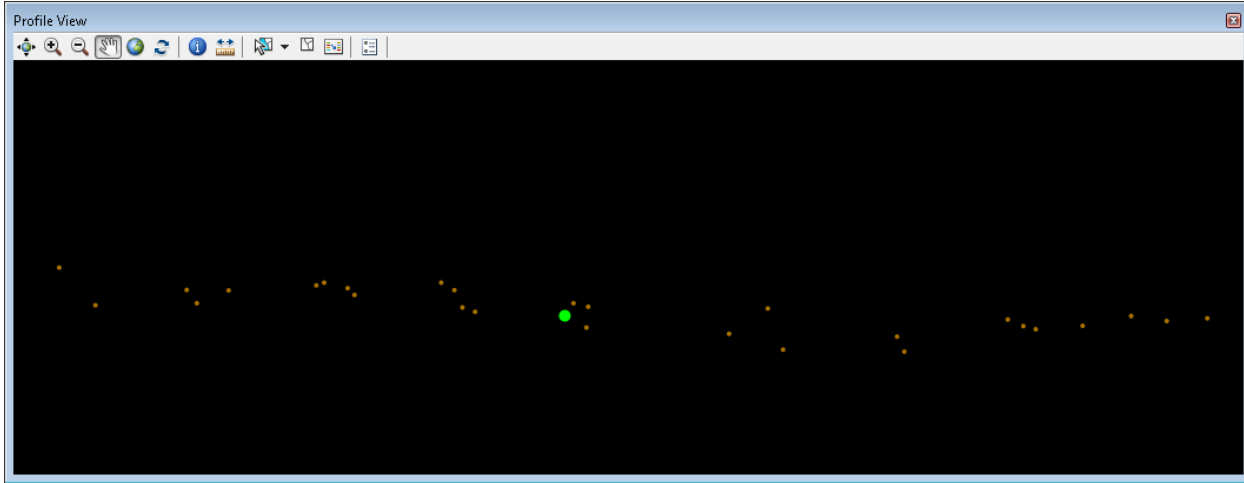


Figure 18 Comprobación de puntos de apoyo (el punto verde corresponde a un GPS y los puntos cafés corresponden al terreno LiDAR)

El plan de vuelo fue diseñado para obtener 50 % de traslape entre líneas, garantizando así que todas las áreas sean cubiertas por al menos dos líneas de vuelo. Nuestros resultados fueron por arriba del mínimo, obteniendo coberturas de hasta 3 líneas diferentes en gran parte del proyecto.

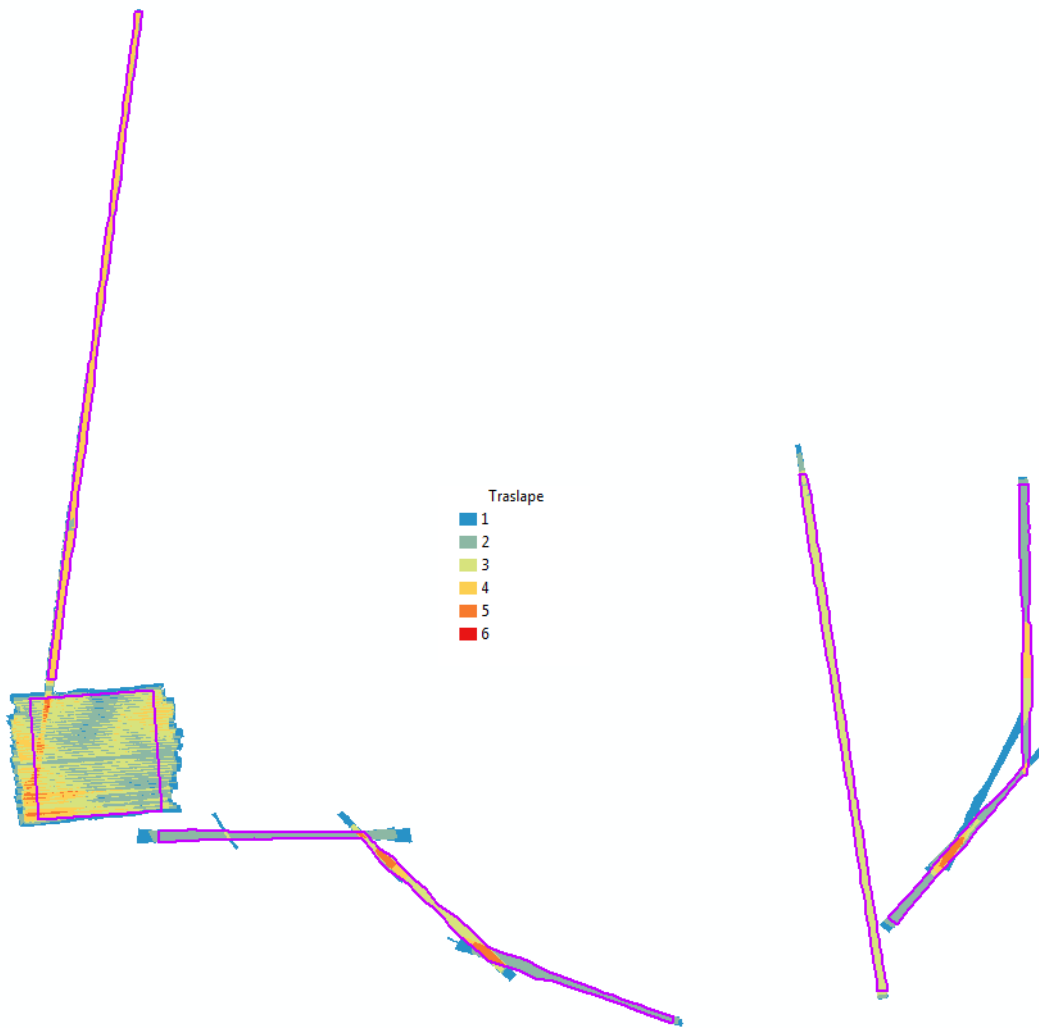


Figure 19 Cobertura de las líneas de vuelo

Teniendo la cobertura del área de interés, se realiza la comprobación de la densidad de puntos por metro cuadrado.

El mínimo requerido son 8 puntos por metro cuadrado, valor que fue superado en gran cantidad, obteniendo un promedio de 22 puntos por metro cuadrado en nuestra área de interés, aumentando así considerablemente la calidad de los productos posteriores.

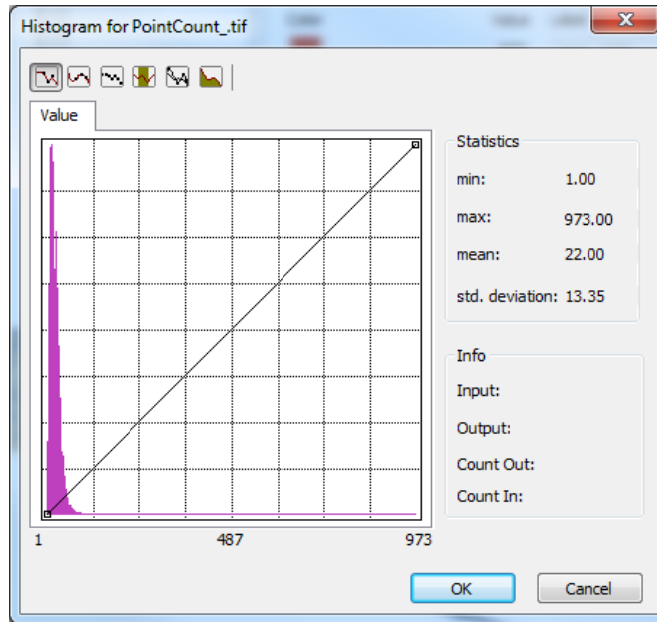


Figure 20 Histograma de la densidad de puntos

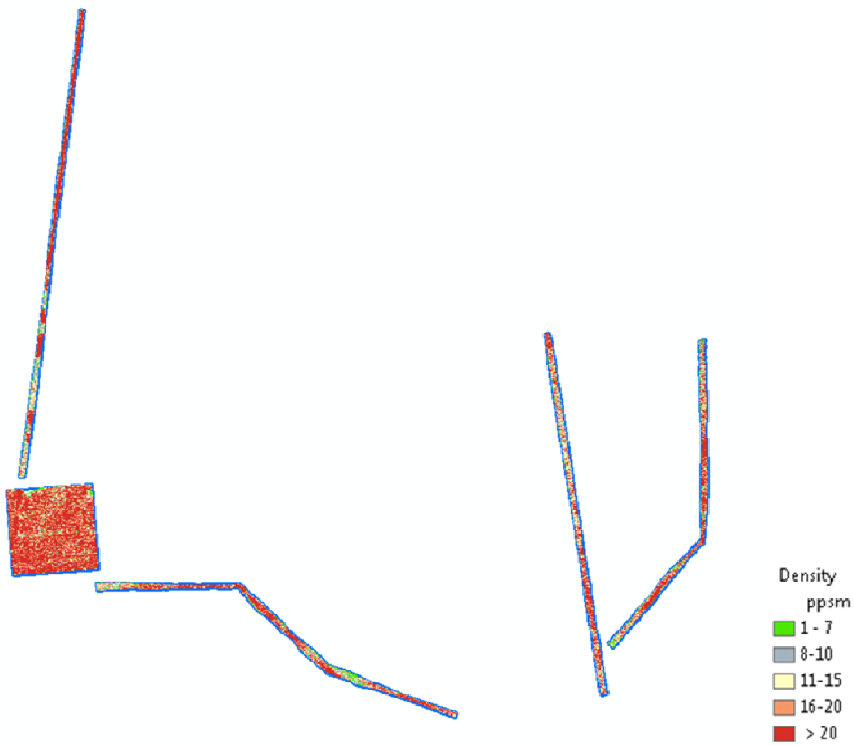


Figure 21 Densidad de puntos por metro cuadrado

Distribución del total de puntos según su número de retorno:

Returns	Points	Percent	Z_Min	Z_Max
First	2147050051	49.22	871.76	3635.75
Second	1296843125	29.73	871.81	3635.38
Third	625302926	14.34	872.32	3608.93
Fourth	223969880	5.13	873.25	3598.12
Fifth	56862969	1.3	873.22	3429
Sixth	10319222	0.24	874.08	3427.84
Seventh	1597505	0.04	873.96	3426.57
All	4361945678	100	871.76	3635.75

La nube de puntos LiDAR modela la superficie del terreno con todos sus elementos, incluyendo vegetación y elementos antrópicos. Debido a que el elemento primordial para los productos finales es la elevación del terreno (también llamado suelo desnudo), se realizó una clasificación de los puntos de acuerdo a las especificaciones del formato LAS v1.2. Clasificando los puntos que corresponden al terreno como *Class = 2* .

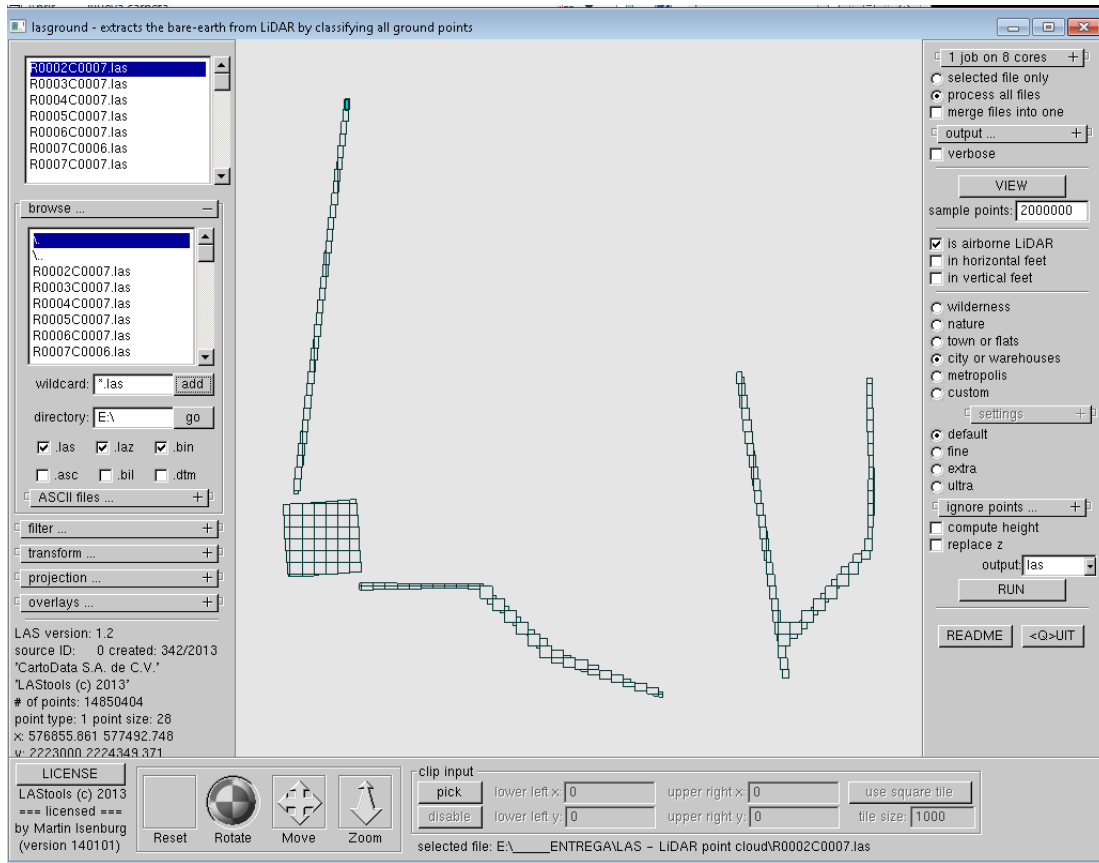


Figure 22 Clasificación de la nube de puntos usando el software LASTools (c) 2013

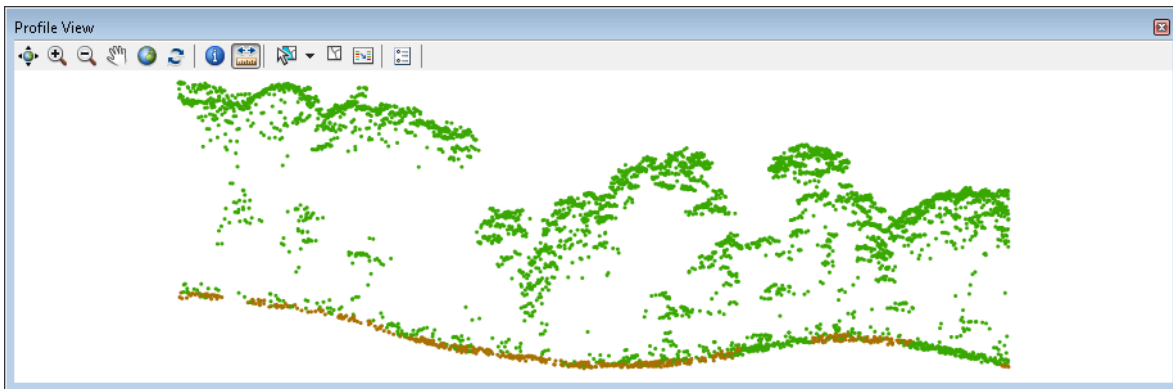


Figure 23 Vista de un corte transversal sobre la nube de puntos clasificada, los puntos en café están clasificados como bare-earth los puntos en verde como unclassified

Tras la clasificación el resultado fue el siguiente:

ClassCodes	Points	Percent	Z_Min	Z_Max
1_Unclassified	3687612821	84.54	871.89	3635.75
2_Ground	674193989	15.46	871.76	3144.21
6_Building	138868	0	1235.69	1571.46

Para garantizar la precisión de los productos posteriores se realizó un control de calidad para validar el alineamiento de las líneas en lo vertical. La validación y muestreo se realiza en zonas planas, donde es representativa la diferencia de altitud entre puntos de diferentes líneas de vuelo para un mismo lugar.

Se realizó una cuantificación de la diferencia entre en líneas para el total del vuelo, observando que las zonas sensibles para esta revisión se encuentran con diferencias máximas de 20 cm.

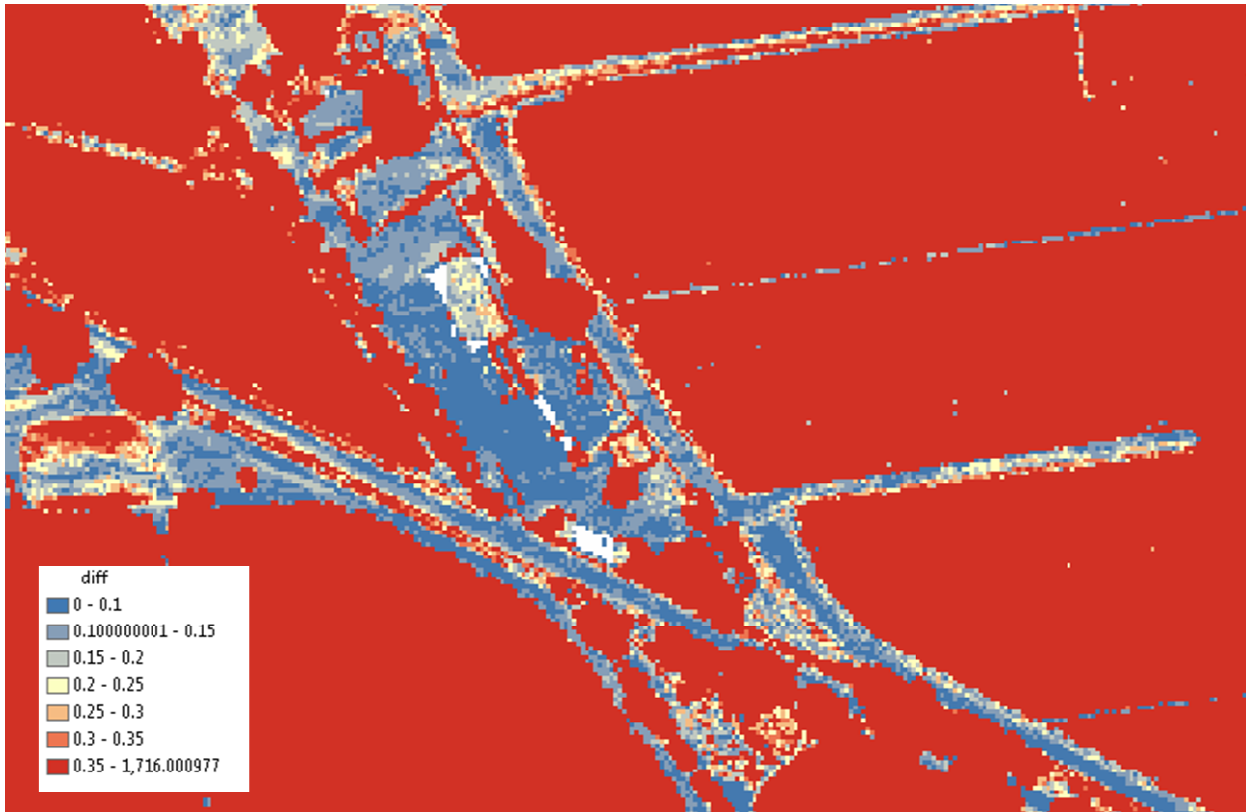


Figure 24 Cruce de caminos donde la diferencia oscila de 10 a 20 cm entre líneas.

Además se llevó a cabo un muestreo directamente sobre la nube de puntos para obtener más detalles de la variación que puede existir entre líneas para el valor de elevación, confirmando los valores antes obtenidos.

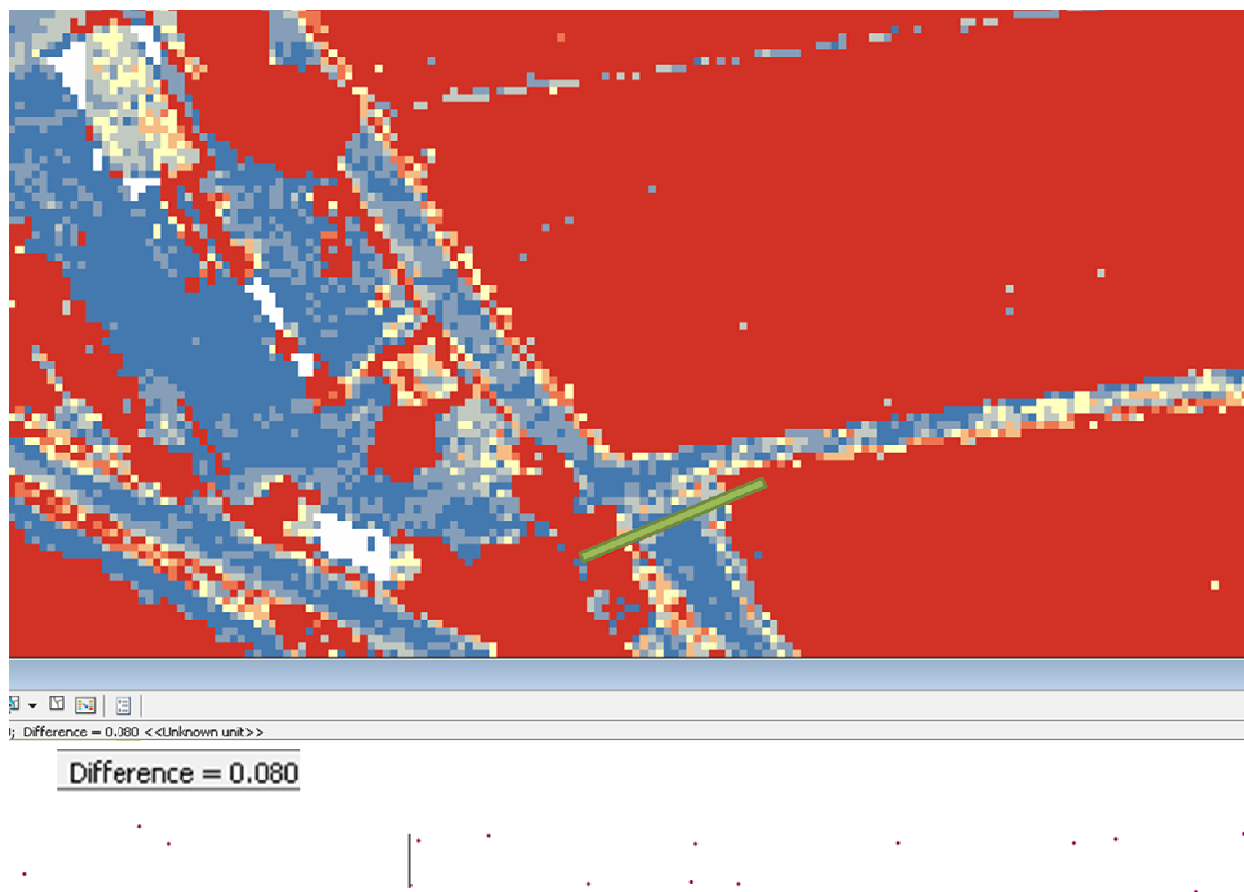


Figure 25 Perfil del terreno para visualizar la diferencia de valores en Z.

ENTREGABLES

Comprobada la calidad de la nube de puntos LiDAR, se generó un Modelo Digital de Superficie, creado con los valores máximos de elevación del total de puntos de la cobertura del proyecto.

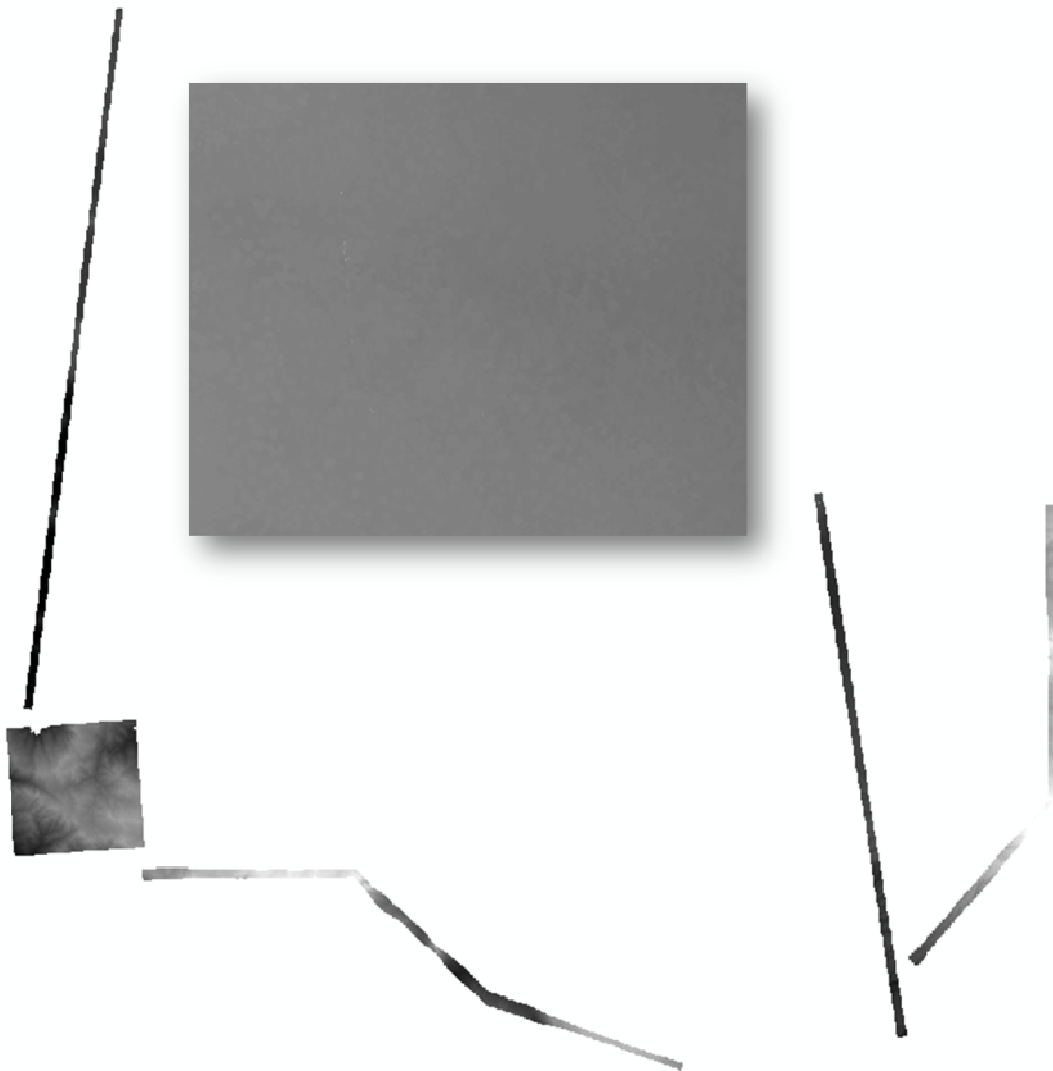


Figure 26 Modelo Digital de Superficie.

Para la realización del Modelo Digital de Terreno, se filtraron únicamente los puntos que corresponden al suelo desnudo (*Class=2*), mediante un proceso de interpolación basado en una Red de Triángulos Irregulares (TIN) se generó el Modelo Digital de Elevación, obteniendo una resolución de 1m por píxel.

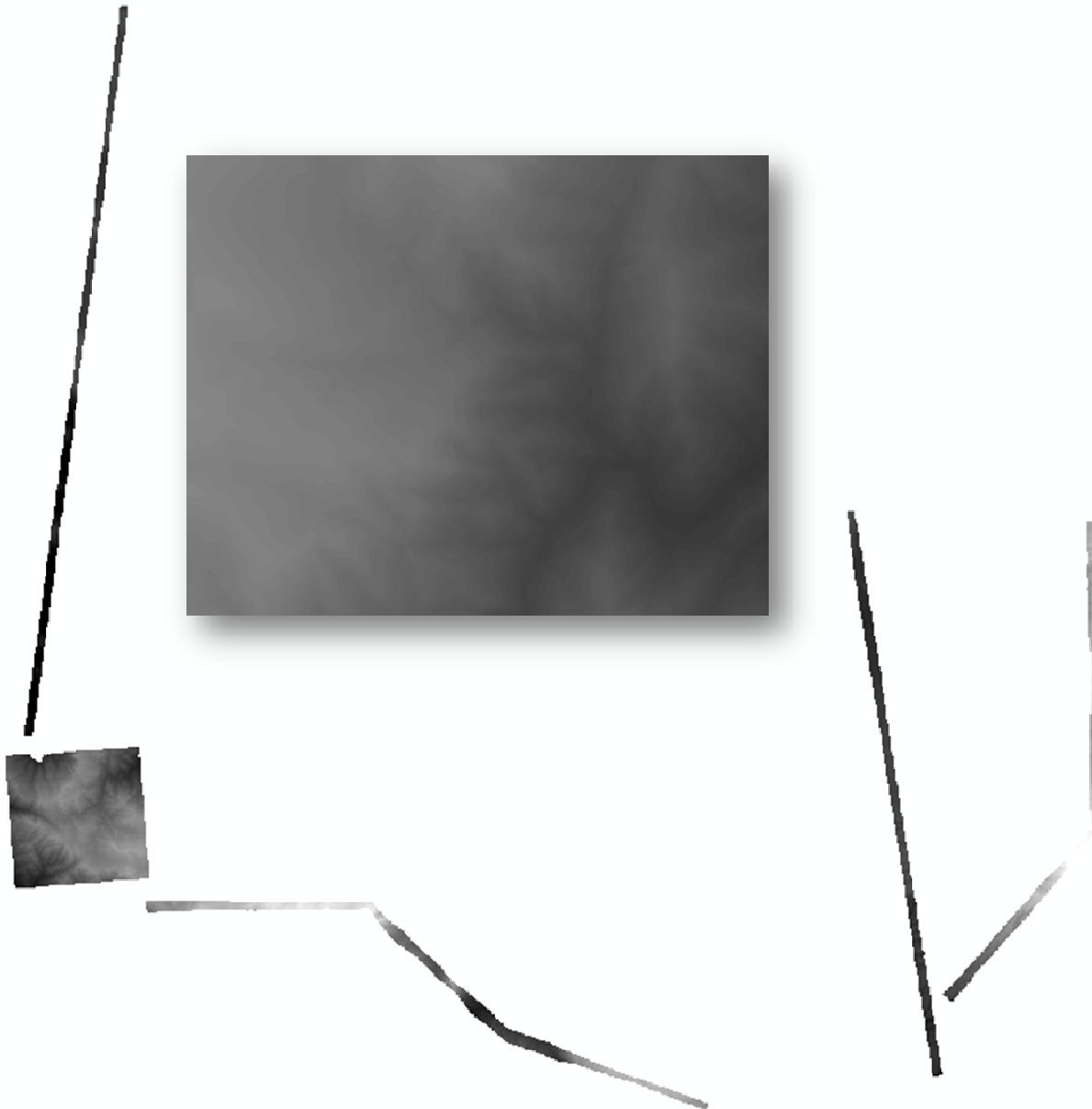


Figure 27 Modelo Digital de Terreno, resolución 1m por píxel.

Cumpliendo con las especificaciones requeridas para cada uno de los productos, y en base a los mismos, se generaron dos complementos cartográficos más:

- Imágenes de intensidad LiDAR.
- Imágenes de simulación de sombreado del relieve.

Las Imágenes de intensidad se generan en base al valor de intensidad de los puntos LiDAR, esta medida representa la fuerza de retorno del pulso láser que genera el punto, basada en la reflectividad del objeto alcanzado por el pulso láser.



Figure 28 Imagen creada a partir de los valores de intensidad de los datos LiDAR, simulando una fotografía aérea en blanco y negro.

Las imágenes de sombreado son una representación 3D en escala de grises de la superficie, tomando el Modelo Digital de Elevación como fuente del relieve y una posición relativa del sol para proyectar la sombra.

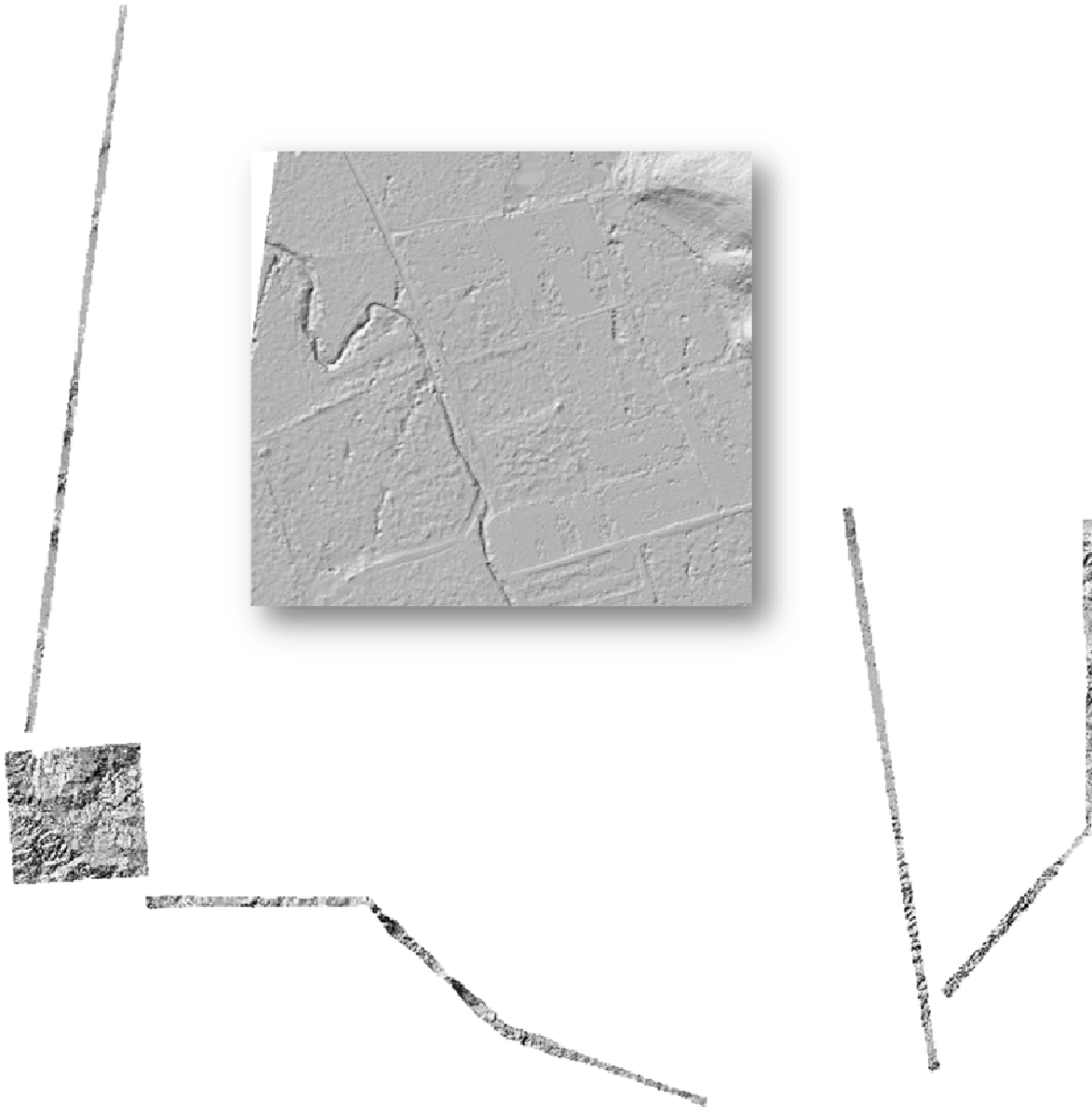


Figure 29 Imagen de sombreado del DTM

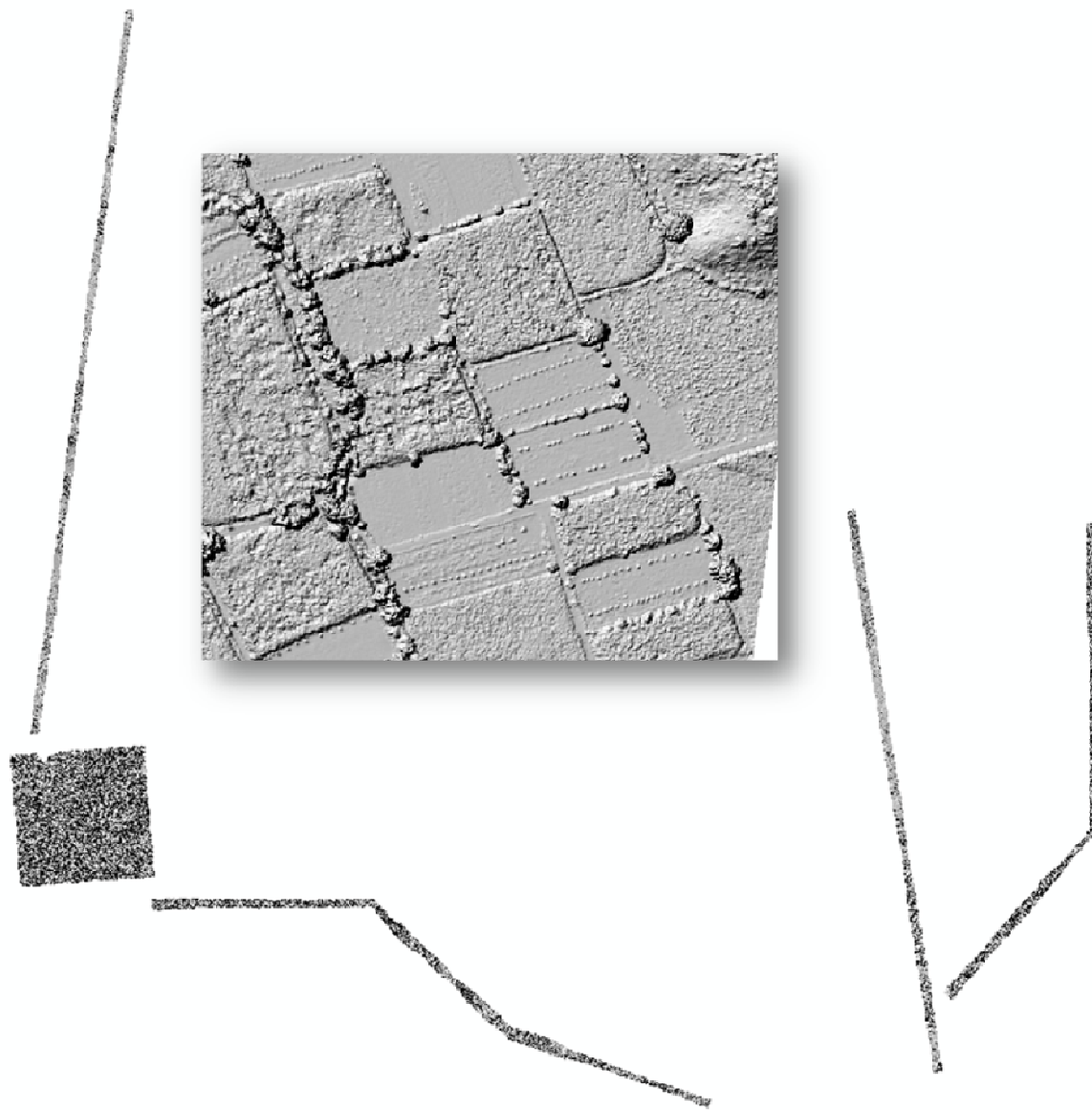


Figure 30 Imagen de sombreado del DSM

IMÁGENES Y OROTOFOTO

Las imágenes son procesadas una vez que se ha volado, es el departamento de procesamiento de imágenes el que se encarga de revisar el histograma de cada imagen, buscando una distribución homogénea, y validando que no exista nubosidad en las imágenes. Dependiendo del tipo de terreno y la complejidad del mismo, podría haber imágenes en donde exista nubosidad parcial, en esos casos nos aseguramos de que el porcentaje que contenga nubes no sea mayor al 7% de la imagen.

Fotoíndice



Figure 31 Fotoíndice

Generación de ortofotos

El primer paso para la generación de ortofotos, es hacer la rectificación de las imágenes para eliminar las distorsiones horizontales y verticales principalmente debidas al relieve. Esto se realiza en el software ApplicationMaster de Inpho. Ya que las imágenes están rectificadas, el siguiente proceso es el Mosaqueo de las hojas, aquí es donde se unen las imágenes para formar hojas de Ortofoto de un determinado tamaño. Esto se hace en el software OrthoVista también software desarrollado por Inpho.

Al generar las hojas de Ortofoto, el software genera un archivo de cortes, desde el que se unen las fotografías.

Como uno de nuestros controles de calidad, hay un grupo de operadores, que revisan cada corte, asegurando continuidad en la imagen, corrigiendo posibles deformaciones en construcciones y/o vialidades.

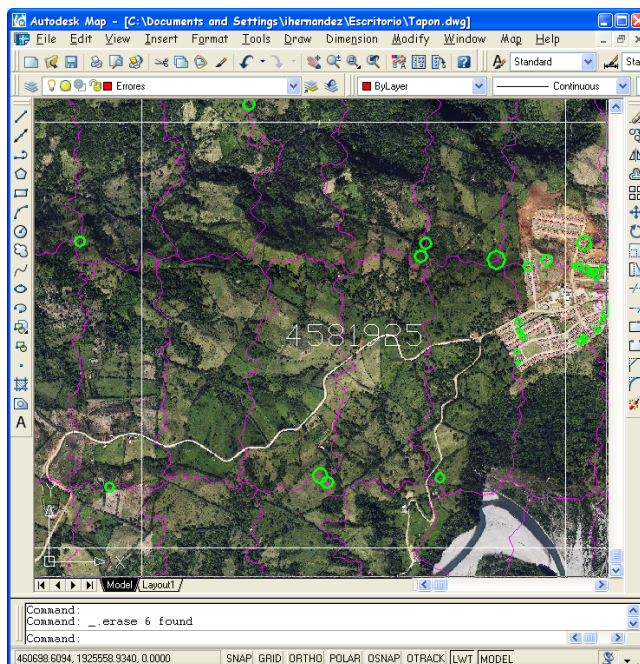


Figure 32 Identificación de errores en base a archivo de corte

El formato de hojas de la ortofoto fue el mismo que los entregables del LiDAR con el fin de facilitar el manejo de los datos tanto con imágenes como con los puntos LiDAR.

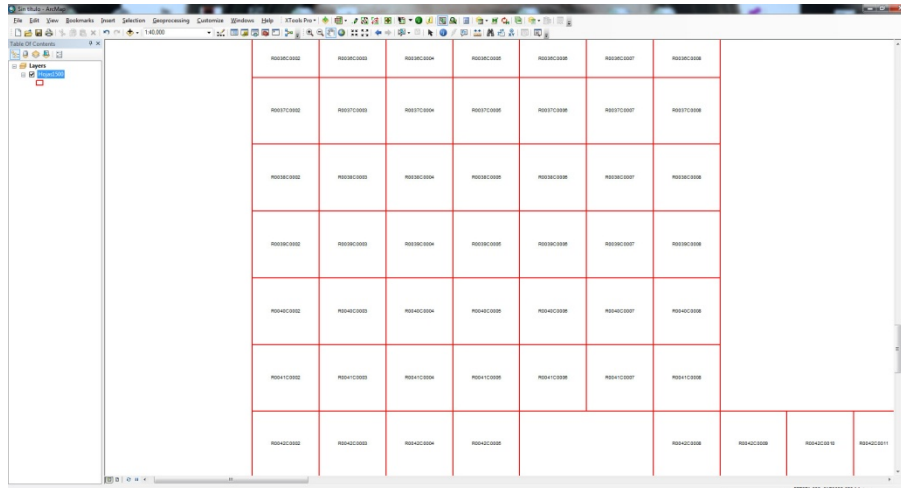
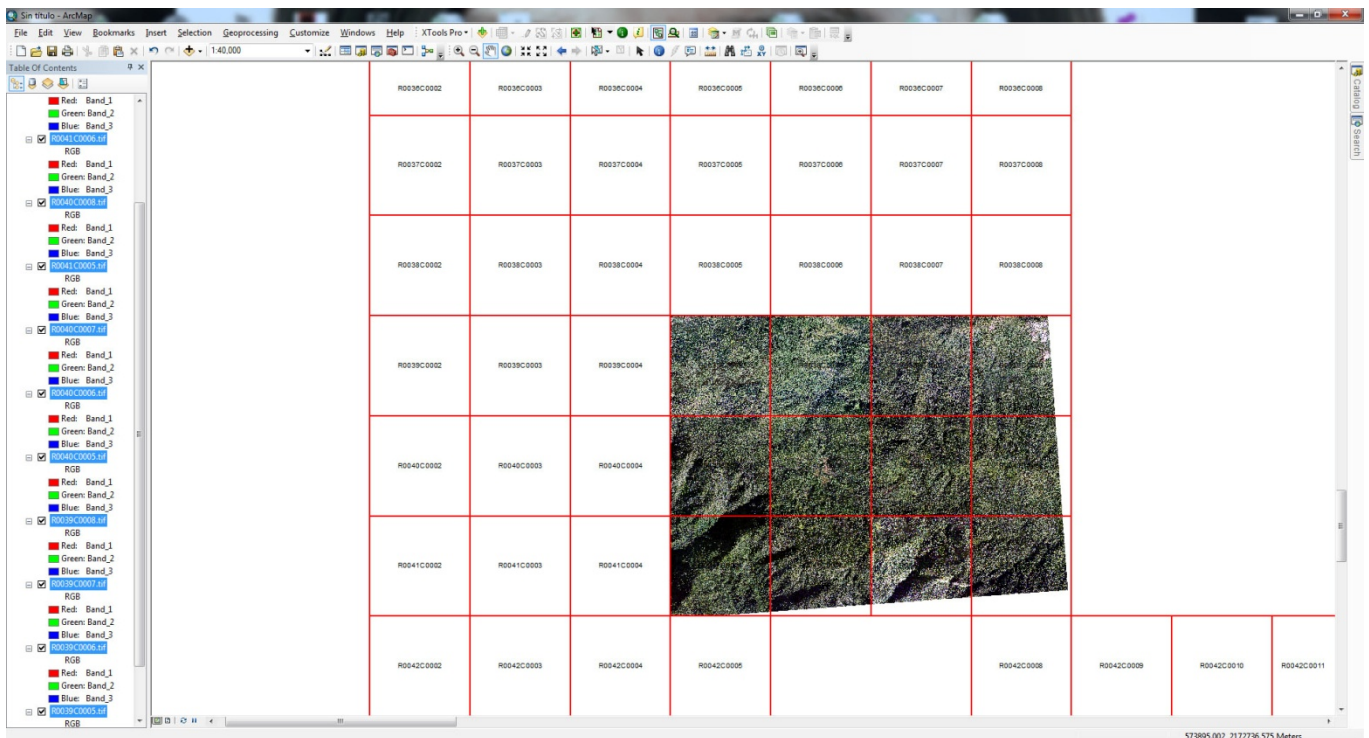


Figure 33 Formato de hojas

A continuación se presenta un ejemplo de la ortofoto generada.



ANEXOS

Anexo 1 Especificaciones técnicas

Lidar Technical specifications

Technical specifications	
8 Pulse density per sq. meter	5 pulses per sq. meter for individual tree canopy measurements and high-resolution ground models (1-m grid). Excluding water and low reflectance surfaces. Required.
8 Returns per Pulse	Minimum 5 possible returns per pulse for improved mid- and lower-canopy structure measurements. Desired. If 4 returns not possible, indicate in the proposal the expected number of returns/pulse
Maximum pulse width = 30cm	Required. Normally between 0.1 to 0.3 mrad.
Maximum scan angle = +/- 15 deg	Required.
Coverage completeness	No voids because of cloud cover or instrument failure.
Absolute LIDAR measurement accuracy	Horizontal: +/-0.5 m in flat areas and 0.75 m in slope areas Vertically: +/-0.15 m in open flat areas and 0.5 m in wooded or slopes over 20%
Swath-to-swath LIDAR relative accuracy	Horizontal: +/-0.30 m Vertically: +/-0.15 m Flightline to flightline adjustment of bias is required prior to ground point filtering.

Anexo 2. Resultados de la trayectoria

SesionGPS_IMU2013_12_05_LiDAR_Resultados.txt - Notepad

File Edit Format View Help

Project: SesionGPS_IMU2013_12_05
 Program: Inertial Explorer Version 8.20.0522
 Profile: LiDAR Resultados
 Source: GPS Epochs(Smoothed Combined)

Datum: ITRF92, (processing datum)
 Master 1: Name G003, Status ENABLED
 Antenna height 0.553 m, to L1-PC (ASH802129, MeasDist 0.450 m to mark/ARP)
 Position 19 16 46.90690, -103 34 42.34353, 734.548 m (ITRF92, Ellipsoidal hgt)
 Master 2: Name GPT04, Status ENABLED
 Antenna height 1.782 m, to L1-PC (ASH701975.01AGP, MeasDist 1.718 m to mark/ARP)
 Position 19 16 46.90690, -104 03 09.47894, 994.288 m (ITRF92, Ellipsoidal hgt)
 Master 3: Name G042, Status ENABLED
 Antenna height 1.702 m, to L1-PC (ASH802129, MeasDist 1.599 m to mark/ARP)
 Position 19 31 04.30050, -104 17 09.44932, 824.751 m (ITRF92, Ellipsoidal hgt)
 Master 4: Name G3044, Status ENABLED
 Antenna height 1.629 m, to L1-PC (MAG990596, MeasDist 1.527 m to mark/ARP)
 Position 20 01 18.50156, -104 16 27.41629, 1301.946 m (ITRF92, Ellipsoidal hgt)
 Master 5: Name G4022, Status ENABLED
 Antenna height 1.467 m, to L1-PC (MAG990596, MeasDist 1.365 m to mark/ARP)
 Position 19 46 03.14929, -104 18 43.65940, 868.756 m (ITRF92, Ellipsoidal hgt)
 Remote: Antenna height 0.000 m, to L1-PC (Generic)
 UTC offset: 16 s
 Geoid: EGM96-world.wpg (Absolute correction)

Map projection Info:
 Defined grid: UTM, Zone 13
 UTM Zone: 13
 W-D-k settings:
 System: Map (UTM, Zone 13)
 Order: W primary, P secondary, K-tertiary
 Axes: X-Forward, y-left, z-up (conventional frame)
 Boresight: off

UTCdate (YMD)	UTCtime (HMS)	GPStime (sec)	Station	Eastng (m)	Northing (m)	H-MSL (m)	Latitude (Deg)	Longitude (Deg)	H-Ell (m)	Roll (Deg)	Pitch (Deg)	Heading (Deg)	COG (Deg)	Omega (Deg)	Phi (Deg)	Kappa (Deg)	HzSpeed (m/s)	NS Q	POOP (dop)	
2013/12/05	15:49:46.00	57002.0000	1309-K	649381.088	2132344.326	750.76	19.2793047515	-103.5784267758	734.016	0.5324	6.6444	73.8307	0	2.4252	-6.2114	16.8012	0.003	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:47.00	57003.0000	1311-K	649381.089	2132344.327	750.76	19.2793047568	-103.5784267644	734.017	0.5468	6.6317	73.8509	0	2.4312	-6.1959	16.7819	0.009	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:48.00	57004.0000	1313-K	649381.089	2132344.326	750.76	19.2793047494	-103.5784267654	734.016	0.5507	6.6614	73.8247	0	2.4465	-6.2220	16.8098	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:49.00	57005.0000	1315-K	649381.089	2132344.326	750.76	19.2793047514	-103.5784267641	734.017	0.5419	6.6429	73.8444	0	2.4305	-6.2078	16.7883	0.005	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:50.00	57006.0000	1317-K	649381.089	2132344.326	750.76	19.2793047540	-103.5784267653	734.017	0.5548	6.6526	73.8299	0	2.4473	-6.2127	16.8046	0.006	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:51.00	57007.0000	1319-K	649381.089	2132344.327	750.76	19.2793047635	-103.5784267681	734.017	0.5561	6.6470	73.8434	0	2.4455	-6.2076	16.7909	0.003	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:52.00	57008.0000	1321-K	649381.088	2132344.328	750.76	19.2793047661	-103.5784267805	734.017	0.5491	6.6624	73.8222	0	2.4455	-6.2234	16.8122	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:53.00	57009.0000	1323-K	649381.087	2132344.328	750.76	19.2793047674	-103.5784267847	734.019	0.5617	6.6153	73.8368	0	2.4423	-6.1753	16.7968	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:54.00	57010.0000	1325-K	649381.085	2132344.327	750.76	19.2793047645	-103.5784268055	734.018	0.5686	6.6559	73.8235	0	2.4623	-6.2116	16.8126	0.000	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:55.00	57011.0000	1327-K	649381.083	2132344.327	750.76	19.2793047616	-103.5784268194	734.018	0.5692	6.6539	73.8676	0	2.4575	-6.2114	16.7683	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:56.00	57012.0000	1329-K	649381.082	2132344.325	750.76	19.2793047420	-103.5784268374	734.018	0.5314	6.6814	73.7984	0	2.4366	-6.2457	16.8351	0.011	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:57.00	57013.0000	1331-K	649381.080	2132344.324	750.76	19.2793047349	-103.5784268499	734.018	0.5305	6.6783	73.8226	0	2.4322	-6.2441	16.8105	0.005	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:58.00	57014.0000	1333-K	649381.080	2132344.323	750.76	19.2793047237	-103.5784268513	734.019	0.5457	6.6647	73.8297	0	2.4420	-6.2269	16.8044	0.006	7	3	1.51
2013/12/05	15:49:59.00	57015.0000	1335-K	649381.080	2132344.322	750.76	19.2793047153	-103.5784268555	734.019	0.5415	6.6593	73.8224	0	2.4372	-6.2227	16.8110	0.001	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:00.00	57016.0000	1337-K	649381.080	2132344.322	750.76	19.2793047125	-103.5784268513	734.019	0.5478	6.6435	73.8420	0	2.4366	-6.2066	16.7914	0.002	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:01.00	57017.0000	1339-K	649381.081	2132344.321	750.76	19.2793047111	-103.5784268472	734.018	0.5354	6.6569	73.8185	0	2.4311	-6.2220	16.8142	0.005	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:02.00	57018.0000	1341-K	649381.081	2132344.321	750.76	19.2793047041	-103.5784268458	734.018	0.5366	6.6464	73.8320	0	2.4277	-6.2121	16.8004	0.009	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:03.00	57019.0000	1343-K	649381.081	2132344.321	750.76	19.2793047027	-103.5784268430	734.018	0.3957	6.6584	73.8403	0	2.4873	-6.2069	16.7987	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:04.00	57020.0000	1345-K	649381.082	2132344.320	750.76	19.2793047014	-103.5784268306	734.017	0.5512	6.6622	73.8279	0	2.4469	-6.2228	16.8067	0.006	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:05.00	57021.0000	1347-K	649381.084	2132344.321	750.76	19.2793047042	-103.5784268167	734.016	0.5420	6.6623	73.8334	0	2.4374	-6.2259	16.8002	0.002	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:06.00	57022.0000	1349-K	649381.085	2132344.321	750.76	19.2793047083	-103.5784268070	734.015	0.5487	6.6660	73.8231	0	2.4461	-6.2270	16.8114	0.004	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:07.00	57023.0000	1351-K	649381.086	2132344.322	750.76	19.2793047125	-103.5784267973	734.014	0.5369	6.6714	73.8345	0	2.4350	-6.2361	16.7989	0.003	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:08.00	57024.0000	1353-K	649381.086	2132344.322	750.76	19.2793047181	-103.5784267931	734.014	0.5601	6.6752	73.8184	0	2.4603	-6.2323	16.8177	0.003	7	3	1.51
2013/12/05	15:50:09.00	57025.0000	1355-K	649381.087	2132344.323	750.76	19.2793047236	-103.5784267903	734.014	0.5613	6.6698	73.8326	0	2.4583	-6.2275	16.8033	0.005	7	4	1.51
2013/12/05	15:50:10.00	57026.0000	1357-K	649381.086	2132344.323	750.76	19.2793047250	-103.5784267931	734.015	0.5521	6.6511	73.8274	0	2.4445	-6.2119	16.8068	0.006	7	5	1.51
2013/12/05	15:50:11.00	57027.0000	1359-K	649381.085	2132344.323	750.76	19.2793047208	-103.5784268014	734.015	0.5591	6.6358	73.8265	0	2.4469	-6.1952	16.8078	0.004	7	4	1.51
2013/12/05	15:50:12.00	57028.0000	1361-K	649381.084	2132344.322	750.76	19.2793047139	-103.5784268097	734.015	0.5571	6.6426	73.8364	0	2.4459	-6.2027	16.7979	0.007	7	4	1.51
2013/12/05	15:50:13.00	57029.0000	1363-K	649381.082	2132344.321	750.76	19.2793047028	-103.5784268305	734.015	0.5773	6.6645	73.8162	0	2.4739	-6.2170	16.8212	0.004	7	4	1.50
2013/12/05	15:50:14.00	57030.0000	1365-K	649381.081	2132344.320	750.76	19.2793047014	-103.5784268417	734.017	0.3966	6.6383	73.8529	0	2.4828	-6.1874	16.7853	0.002	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:15.00	57031.0000	1367-K	649381.086	2132344.323	750.76	19.2793047222	-103.5784267931	734.017	0.6442	6.6849	73.8664	0	2.5363	-6.2203	16.7565	0.016	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:16.00	57032.0000	1369-K	649381.091	2132344.322	750.76	19.2793047125	-103.5784267500	734.017	0.5757	6.6691	73.8113	0	2.4742	-6.2216	16.8262	0.002	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:17.00	57033.0000	1371-K	649381.093	2132344.323	750.76	19.2793047264	-103.5784267320	734.018	0.5763	6.6561	73.8679	0	2.5032	-6.2000	16.7729	0.001	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:18.00	57034.0000	1373-K	649381.098	2132344.325	750.76	19.2793047444	-103.5784266792	734.020	0.6117	6.6021	73.8781	0	2.4822	-6.1500	16.7600	0.010	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:19.00	57035.0000	1375-K	649381.109	2132344.328	750.77	19.2793047680	-103.5784265792	734.024	0.5942	6.5742	73.8326	0	2.4236	-6.1779	16.7987	0.011	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:20.00	57036.0000	1377-K	649381.121	2132344.333	750.77	19.2793048111	-103.5784264626	734.021	0.5416	6.5551	73.8594	0	2.4030	-6.1244	16.7696	0.023	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:21.00	57037.0000	1379-K	649381.150	2132344.343	750.77	19.2793048986	-103.5784261862	734.023	0.5587	6.4920	73.8958	0	2.3974	-6.0606	16.7322	0.040	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:22.00	57038.0000	1381-K	649381.202	2132344.361	750.77	19.2793050611	-103.5784256877	734.023	0.5839	6.5029	74.0060	0	2.4130	-6.0685	16.6246	0.087	7	3	1.50
2013/12/05	15:50:23.00	57039.0000	1383-K	649381.354	2132344.414	750.77	19.2793052521	-103.5784242419	734.025	0.6734	6.4521	74.3270	0	2.4510	-6.0080	16.3091	0.266	7	3	1.50



www.alianza-mredd.org

ALIANZA MÉXICO PARA LA REDUCCIÓN DE
EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN

