
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

GUÍA CREACIÓN DE CURVAS DE NIVEL EN AGISOFT METASHAPE



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**LABORATORIOS CONSTRUCCIONES CIVILES E INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
2026**



 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD <small>Sistema Integrado de Gestión</small>
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
INTERFAZ DEL PROGRAMA.....	6
1. Menú principal	6
2. Área de trabajo (Workspace)	6
3. Visor 3D	7
4. Barra de herramientas	7
5. Panel de fotos	8
PROCEDIMIENTO	9
BIBLIOGRAFÍA.....	38

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1: Menú principal Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	6
Imagen 2: Área de trabajo Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	6
Imagen 3: Visor 3D Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	7
Imagen 4: Barra de herramientas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	7
Imagen 5: Panel de fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	8
Imagen 6: Herramienta Añadir fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	9
Imagen 7: Herramienta mostrar cámaras y puntos con nombres de las fotografías. Fuente: Propia.	9
Imagen 8: Estimación de la calidad de la imagen Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	10
Imagen 9: Pestaña emergente Analizar fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia	10
Imagen 10: Procesamiento de las fotografías para verificar calidad. Fuente: Propia.	11
Imagen 11: Valores de calidad de las fotografías. Fuente: Propia.....	11
Imagen 12: Herramienta Orientar fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	12
Imagen 13: Ajustes generales y avanzados de Orientar fotos. Fuente: Propia.	12
Imagen 14: Orientación de las imágenes. Fuente: Propia	13
Imagen 15: Imágenes y nube de puntos dispersa. Fuente: Propia.	13
Imagen 16: Cantidad de imágenes orientadas y puntos de enlace. Fuente: Propia.....	14
Imagen 17: Propiedades de imágenes. Fuente: Propia.	14
Imagen 18: Error general del procesamiento. Fuente: Propia.....	15
Imagen 19: Información general de las fotografías. Fuente: PIXAD4.	15
Imagen 20: Herramienta Convertir coordenadas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	16
Imagen 21: Herramienta de conversión de sistema de referencia. Fuente: Propia.	16
Imagen 22: Búsqueda del sistema de coordenadas de referencia usado en el levantamiento. Fuente: Propia.....	17



 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Imagen 23: Cambio del sistema de coordenadas. Fuente: Propia.....	17
Imagen 24: Coordenadas Norte y Este para cada fotografía. Fuente: Propia.	18
Imagen 25: Herramienta Convertir coordenadas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	18
Imagen 26: Datos de los puntos de foto control. Fuente: Propia.....	19
Imagen 27: Creación de marcadores Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	19
Imagen 28: Puntos de foto control. Fuente: Propia.....	19
Imagen 29: Herramienta Filtrar fotos por marcadores Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	20
Imagen 30: Fotos filtradas por el marcador #1. Fuente: Propia.	20
Imagen 31: Ubicación punto de control #1. Fuente: PIXAD4.....	20
Imagen 32: Ubicación punto de control #1 en fotografía. Fuente: Propia.	21
Imagen 33: Fotografías ajustadas con el punto de control. Fuente: Propia.	21
Imagen 34: Herramienta Optimizar cámaras Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	22
Imagen 35: Ventana Optimización orientación de cámaras Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	22
Imagen 36: Optimización puntos de foto control. Fuente: Propia.	23
Imagen 37: Error del levantamiento después de la optimización. Fuente: Propia.....	23
Imagen 38: Herramienta Crear nube de puntos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	24
Imagen 39: Ventana Crear nube de puntos de paso Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	24
Imagen 40: Creación de la nube de puntos. Fuente: Propia.....	25
Imagen 41: Nube de puntos densa. Fuente: Propia.....	25
Imagen 42: Herramienta selección de forma libre Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	26
Imagen 43: Selección de puntos a borrar. Fuente: Propia.....	26
Imagen 44: Nube de puntos sin edificios. Fuente: Propia.	27
Imagen 45: Herramienta filtrar por nivel de confianza Agisoft Metashape. Fuente: Propia.....	27
Imagen 46: Ventana seleccione el Intervalo de Confianza. Fuente: Propia.....	28
Imagen 47: Puntos con nivel de confianza bajo. Fuente: Propia.	28
Imagen 48: Herramienta Crear modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.....	29
Imagen 49: Ventana Crear modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.....	29
Imagen 50: Procesamiento del modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.....	30
Imagen 51: Espacio de trabajo con el modelo digital de elevación. Fuente: Propia.	30
Imagen 52: Modelo digital de elevación. Fuente: Propia.	31
Imagen 53: Herramienta Crear ortomosaico Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	31
Imagen 54: Ventana Crear ortomosaico. Fuente: Propia.....	32
Imagen 55: Procesamiento del ortomosaico. Fuente: Propia.....	32
Imagen 56: Ortomosaico. Fuente: Propia.	33
Imagen 57: Herramienta Generar curvas de nivel Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	33
Imagen 58: Ventana Crear curvas de nivel. Fuente: Propia.....	34
Imagen 59: Procesamiento creación de curvas de nivel. Fuente: Propia.	34
Imagen 60: Curvas de nivel del espacio procesado. Fuente: Propia.....	35
Imagen 61: Herramienta Exportar formas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.	35
Imagen 62: Ventana Exportar formas. Fuente: Propia.	36
Imagen 63: Selección de archivo de curvas de nivel. Fuente: Propia.	36





 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Imagen 64: Propiedades archivo curvas de nivel. Fuente: Propia. 37

Imagen 65: Curvas de nivel en Civil 3D. Fuente: Propia..... 37



 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

INTRODUCCIÓN

Agisoft Metashape es una aplicación de software que se utiliza para fotogrametría, este aplicativo permite crear modelos y mapas en 3D a partir de imágenes fotográficas, las cuales son tomadas por un dron. Se utiliza ampliamente en campos como la arquitectura, la arqueología, la ingeniería y la cartografía.

Sus características principales son:

- Fotogrametría: convierte múltiples imágenes 2D superpuestas en modelos 3D o nubes de puntos.
- Georreferenciación: puede incorporar datos GPS y puntos de control terrestre (GCP) para un posicionamiento espacial preciso.
- Generación de nubes densas: después de alinear las imágenes, Metashape genera una nube de puntos densa, proporcionando una representación 3D detallada.
- Creación de malla: puede construir una malla 3D a partir de la nube de puntos densa para modelar superficies.
- Texturizado: Metashape permite aplicar texturas al modelo 3D utilizando datos de imagen, lo que mejora la calidad visual.
- Modelos digitales de elevación (DEM) y orto-mosaicos: puede generar DEM e imágenes orto-mosaicas para aplicaciones cartográficas.
- Imágenes multiespectrales y térmicas: admite cámaras multiespectrales para crear modelos con diferentes bandas espectrales, útiles en la agricultura y el monitoreo ambiental.
- Automatización y secuencias de comandos: admite secuencias de comandos de Python para automatizar flujos de trabajo y soluciones personalizadas.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

INTERFAZ DEL PROGRAMA

MENÚ PRINCIPAL

- Archivo: Aquí puedes abrir, guardar, importar y exportar proyectos y modelos.
- Procesar: Opciones para realizar tareas como la alineación de fotos, la generación de nubes de puntos densas, mallas 3D, texturas, orto-mosaicos, entre otros.
- Ver: Permite personalizar la visualización de la escena, como la visualización de puntos, mallas, texturas, cámaras, etc.
- Herramientas: Incluye herramientas para editar y analizar los modelos generados.
- Ventana de ayuda: Acceso al manual, foros y asistencia técnica.

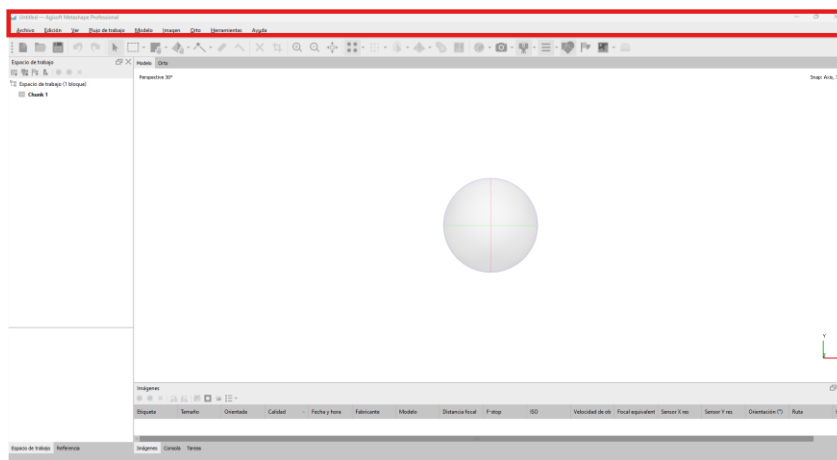


Imagen 1: Menú principal Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

ÁREA DE TRABAJO (WORKSPACE)

- Aquí es donde se organiza el proyecto. La estructura jerárquica incluye las carpetas de cámaras, nube de puntos (sparse y dense), malla, textura, DEM (Modelo de Elevación Digital), y orto-mosaico.
- Puedes gestionar tus datos a través de este panel.

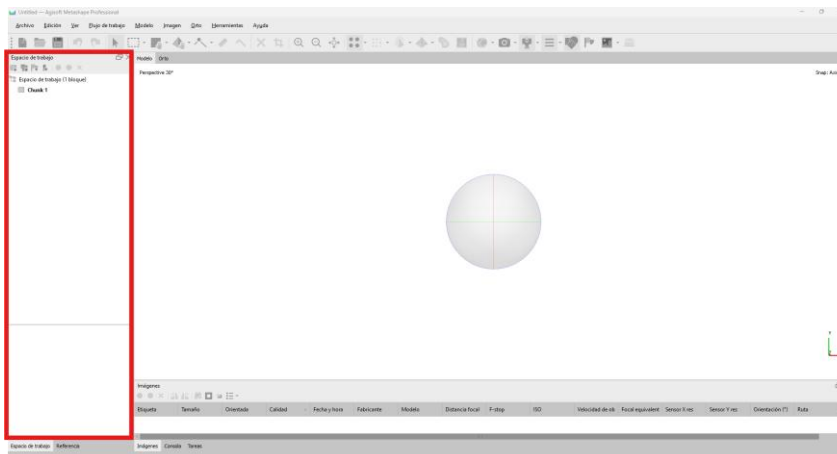




Imagen 2: Área de trabajo Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

VISOR 3D

- Es el área principal donde se visualizan los datos y el modelo 3D en diferentes estados del procesamiento.
- Permite ver los puntos de control, cámaras, nubes de puntos, mallas, y la superficie texturizada.
- Dispone de herramientas de navegación (rotar, acercar/alejar, mover).

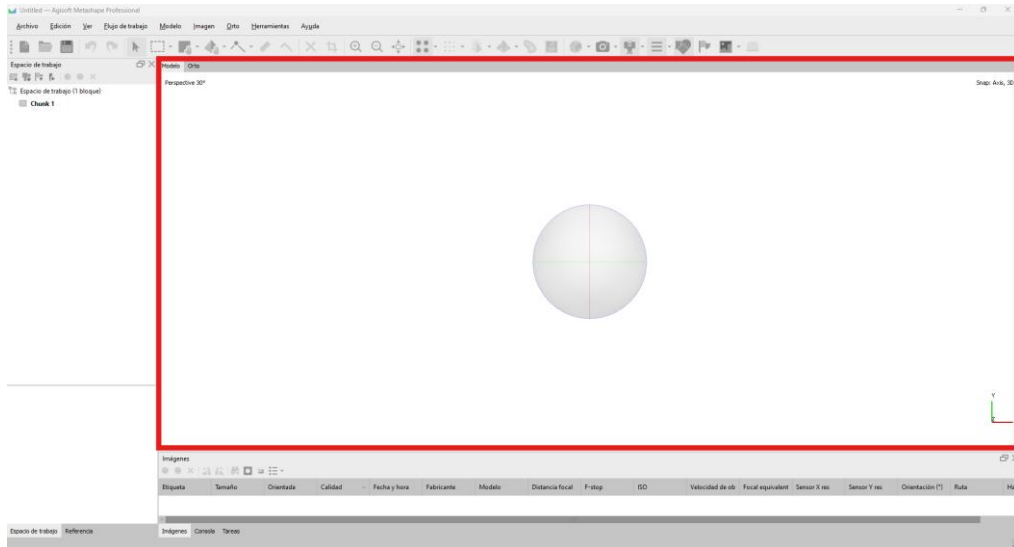


Imagen 3: Visor 3D Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

BARRA DE HERRAMIENTAS

- Incluye accesos directos para las funciones más usadas como cargar fotos, alinear imágenes, generar la nube de puntos, malla y otros procesos.
- También contiene herramientas de medición, dibujo y visualización.

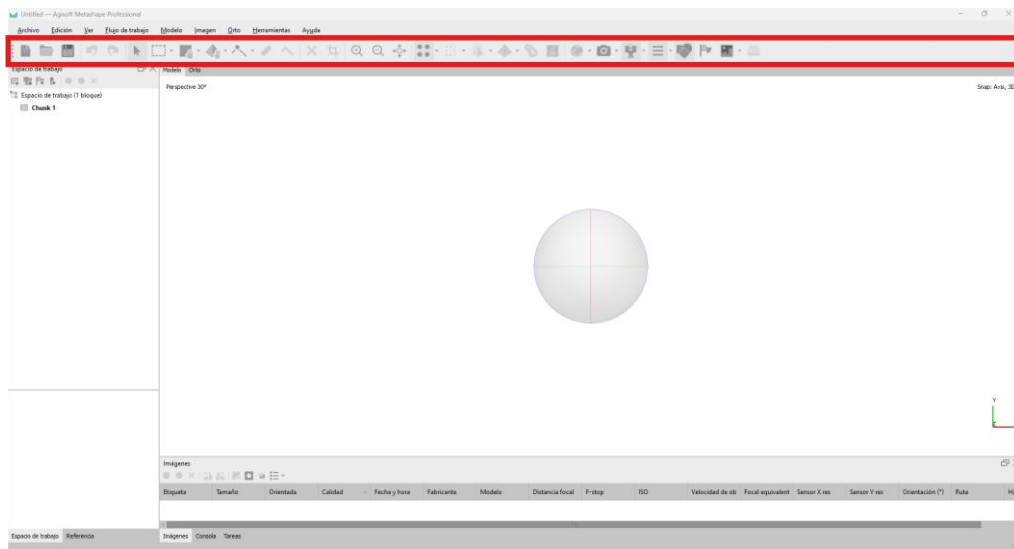




Imagen 4: Barra de herramientas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

PANEL DE FOTOS

- Muestra todas las imágenes que se están utilizando en el proyecto.
- Permite seleccionar imágenes individuales para ver sus detalles y verificar su alineación.

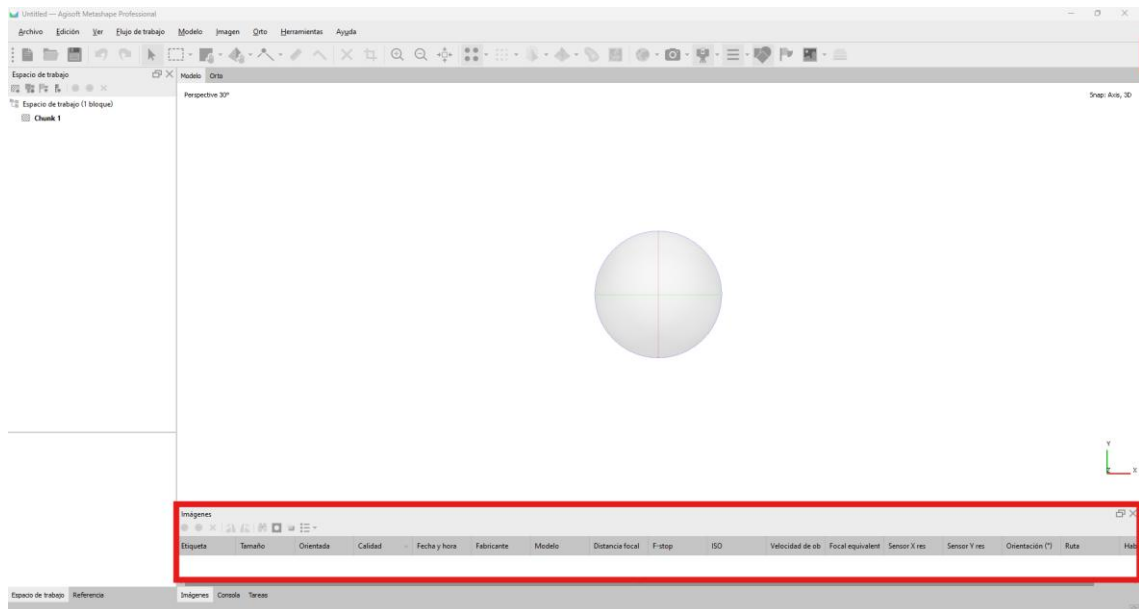




Imagen 5: Panel de fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

PROCEDIMIENTO

1. Se procede a importar las fotografías a utilizar para la creación de las curvas de nivel, para ello se procede a seleccionar la pestaña de flujo de trabajo y posteriormente la herramienta de añadir fotos, al dar clic en dicha herramienta se abre una pestaña emergente, en la cual se deben buscar las fotografías a utilizar.

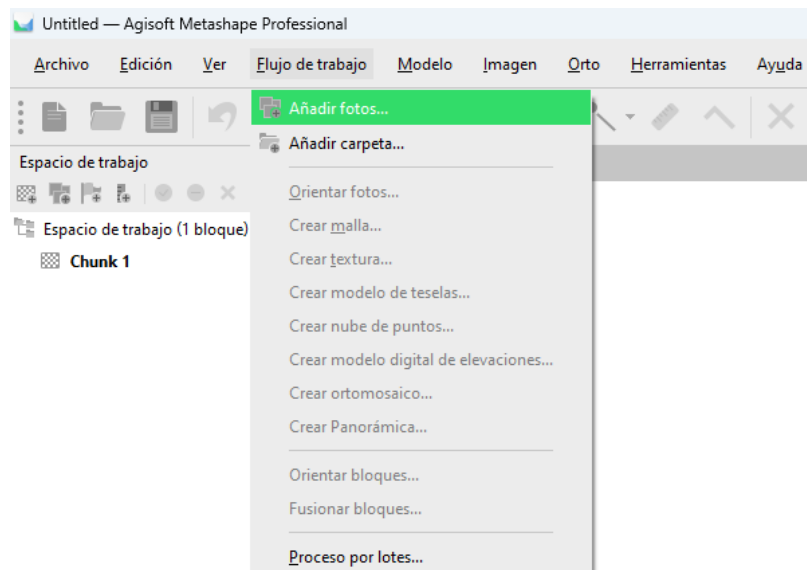


Imagen 6: Herramienta Añadir fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

2. Al abrir las imágenes se pueden evidenciar las “cámaras”, las cuales son las ubicaciones de las fotografías tomadas, para ello se le da clic en la herramienta de mostrar cámaras, posteriormente a ello se evidenciarán unos puntos azules, en donde se evidencian los nombres de cada una de las fotografías.

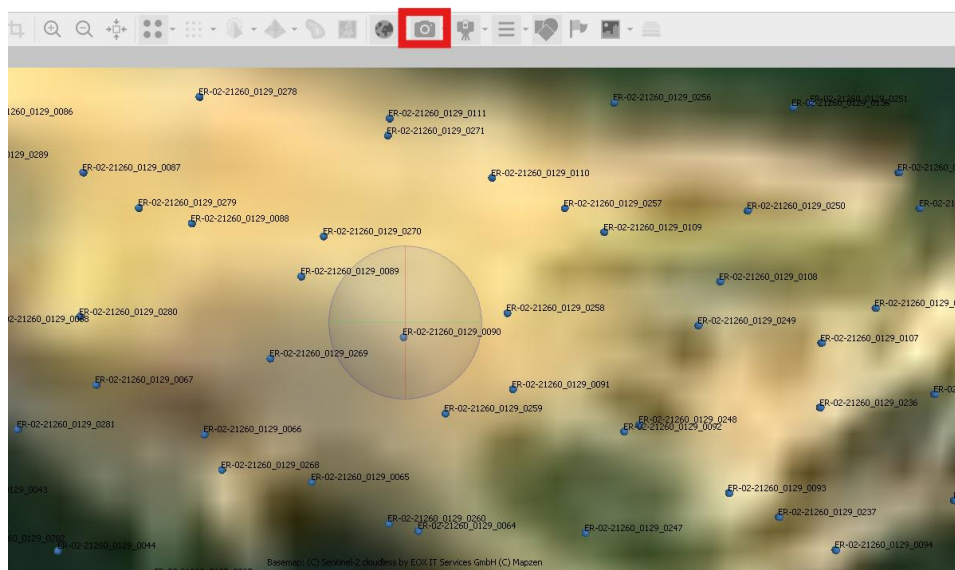




Imagen 7: Herramienta mostrar cámaras y puntos con nombres de las fotografías. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

- Posteriormente, se procede a verificar la calidad de las fotografías, para ello, se seleccionan todas y cada una de las fotografías, después se da clic derecho y se selecciona la opción de estimar la calidad de imagen.

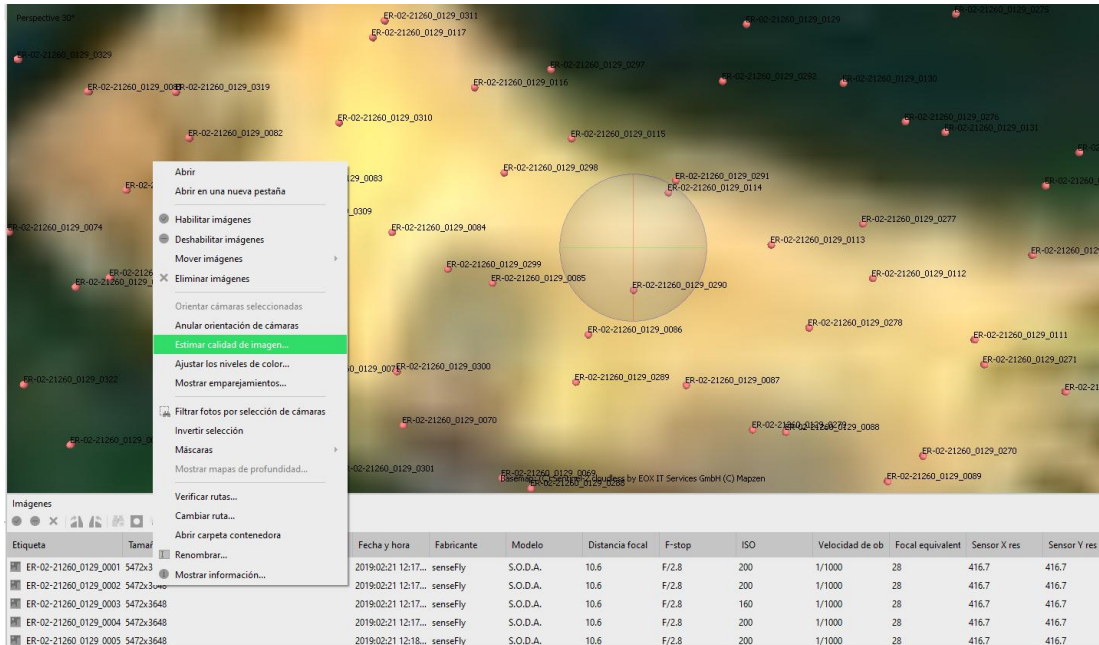


Imagen 8: Estimación de la calidad de la imagen Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

- Posteriormente se abre una ventana emergente de análisis de fotos, en donde procedemos a seleccionar la opción de *Imágenes seleccionadas* y posteriormente se procede a darle aceptar para verificar la calidad de las fotografías subidas al software.

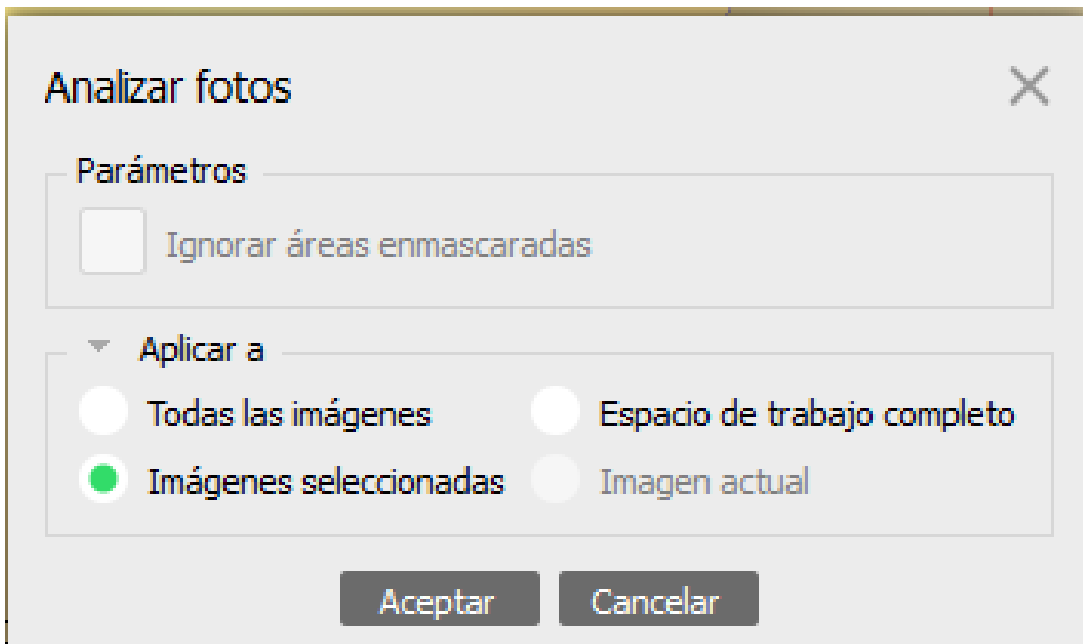




Imagen 9: Pestaña emergente Analizar fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

- Después de esto aparece una nueva pestaña emergente, en la cual se evidencia el procesamiento de la tarea descrita anteriormente, esta se realiza para poder descartar imágenes que quizá pueda generar información errónea o no certera del procesamiento de fotografías.

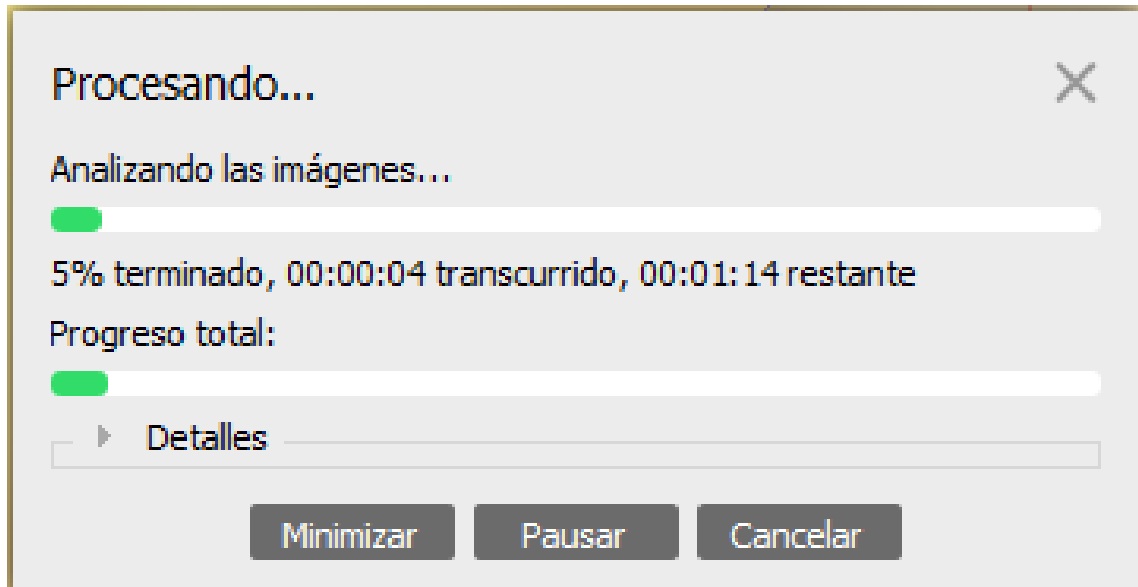




Imagen 10: Procesamiento de las fotografías para verificar calidad. Fuente: Propia.

- Al terminar dicho procesamiento se puede evidenciar que en la casilla de calidad en el panel de fotos hay valores para todas y cada una de las imágenes, este resultado es un indicador del vuelo realizado por el dron y de las propias imágenes analizadas, se propone descartar las fotografías que dan un valor inferior al 0.75, ya que podría influir negativamente en el resultado.

Etiqueta	Tamaño	Orientada	Calidad	Fecha y hora	Fabricante	Modelo
ER-02-21260_0129_0071	5472x3648		0.820677	2019:02:21 12:22...	senseFly	S.O.D.A.
ER-02-21260_0129_0143	5472x3648		0.81118	2019:02:21 12:27...	senseFly	S.O.D.A.
ER-02-21260_0129_0081	5472x3648		0.80382	2019:02:21 12:23...	senseFly	S.O.D.A.
ER-02-21260_0129_0073	5472x3648		0.802284	2019:02:21 12:22...	senseFly	S.O.D.A.
ER-02-21260_0129_0327	5472x3648		0.801624	2019:02:21 12:42...	senseFly	S.O.D.A.

Imagen 11: Valores de calidad de las fotografías. Fuente: Propia.

- Posteriormente se procede a seleccionar flujo de trabajo y después la herramienta de orientar fotos, esto con el fin de dar orden a todas y cada una de las fotografías subidas para realizar el procesamiento.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

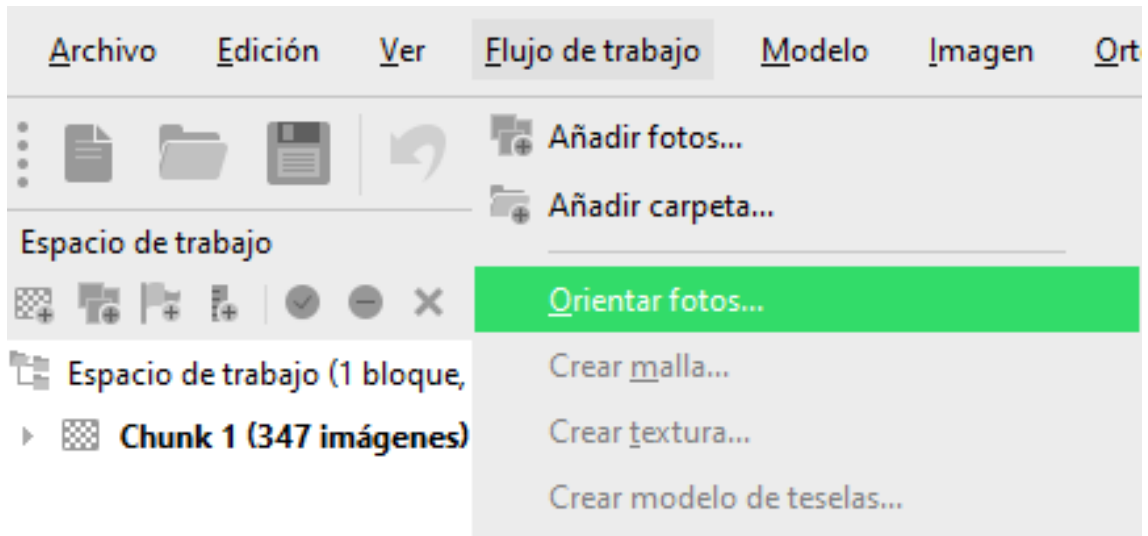


Imagen 12: Herramienta Orientar fotos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

- Al dar clic en la herramienta de orientar fotos, se abre una ventana emergente, en la cual se selecciona la opción de precisión máxima, además, en el apartado de avanzado, se delimitan los puntos clave por foto a 100.000 y los puntos de paso por foto a 10.000, esto con el fin de dar una buena cantidad de puntos a cada una de las imágenes, posteriormente se procede a seleccionar la opción de ajuste adaptativo del modelo de cámara.

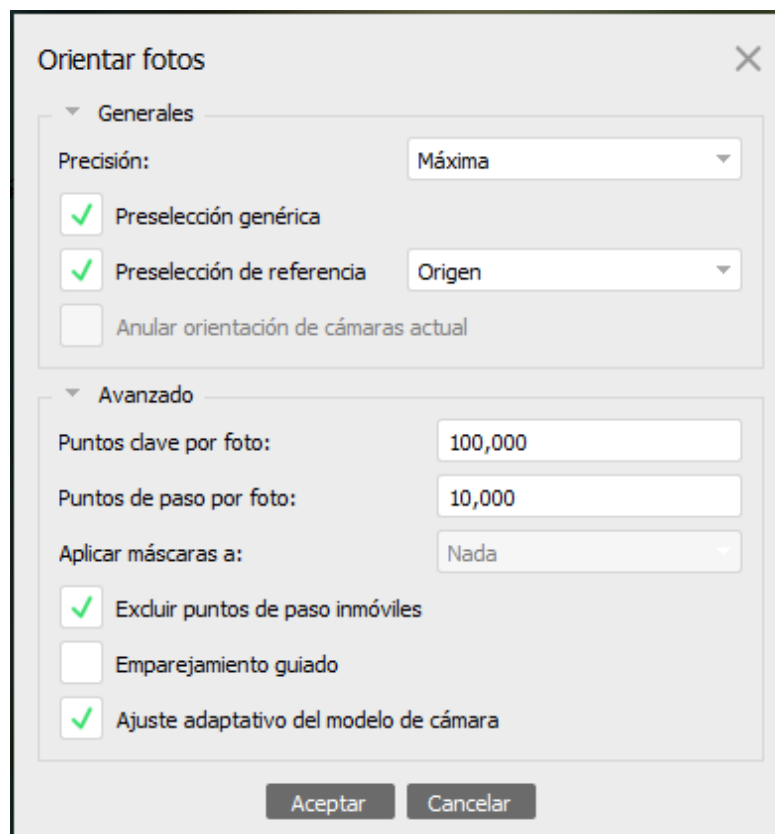




Imagen 13: Ajustes generales y avanzados de Orientar fotos. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

- Posteriormente se le da clic en el botón de aceptar, con ello empieza el procesamiento de la orientación de las imágenes.

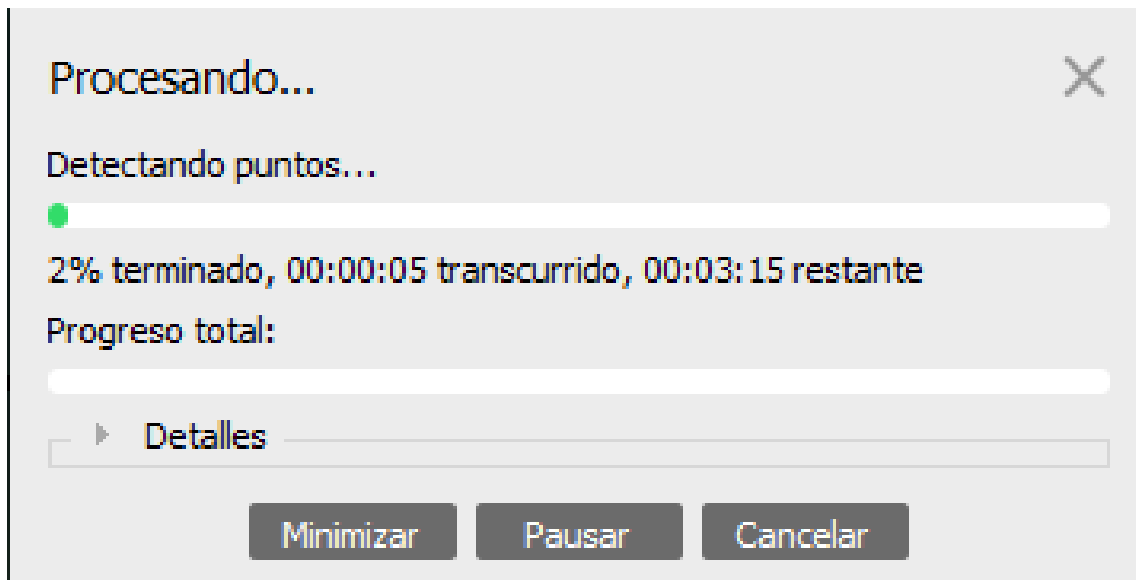


Imagen 14: Orientación de las imágenes. Fuente: Propia

- Después de este proceso se pueden apreciar unos recuadros azules, los cuales tienen la forma de todas y cada una de las imágenes orientadas, además, se puede evidenciar debajo de dichas imágenes, la nube de puntos dispersa, dando una idea de cómo sería la adaptación del terreno para dicho procesamiento.

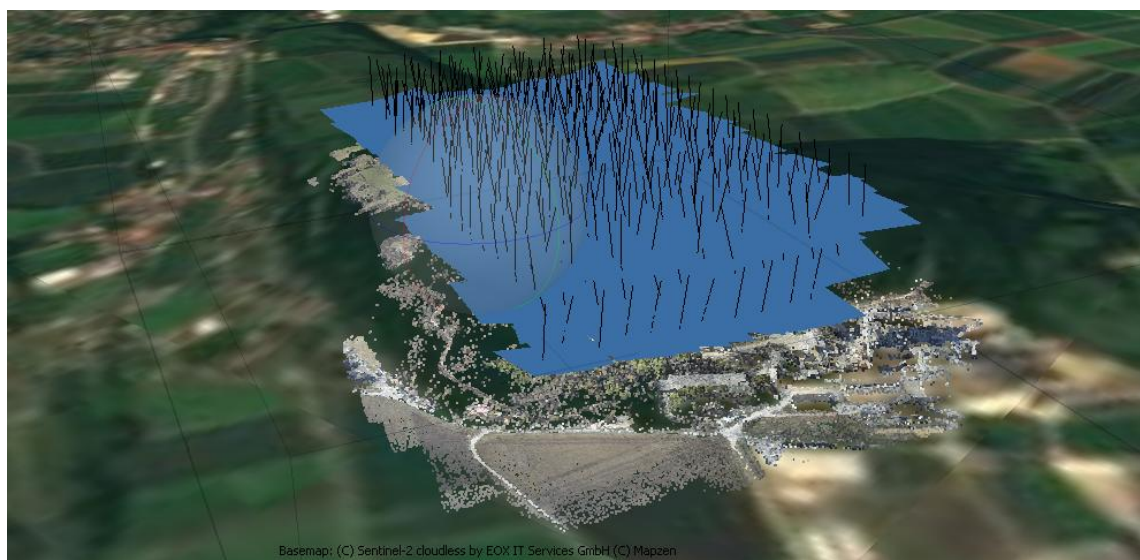




Imagen 15: Imágenes y nube de puntos dispersa. Fuente: Propia.

- En la pestaña espacio de trabajo se puede evidenciar el número de imágenes orientadas, además de la cantidad de puntos de enlace que se obtuvieron después del procesamiento de las fotografías.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 <small>Sistema Integrado de Gestión</small>
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

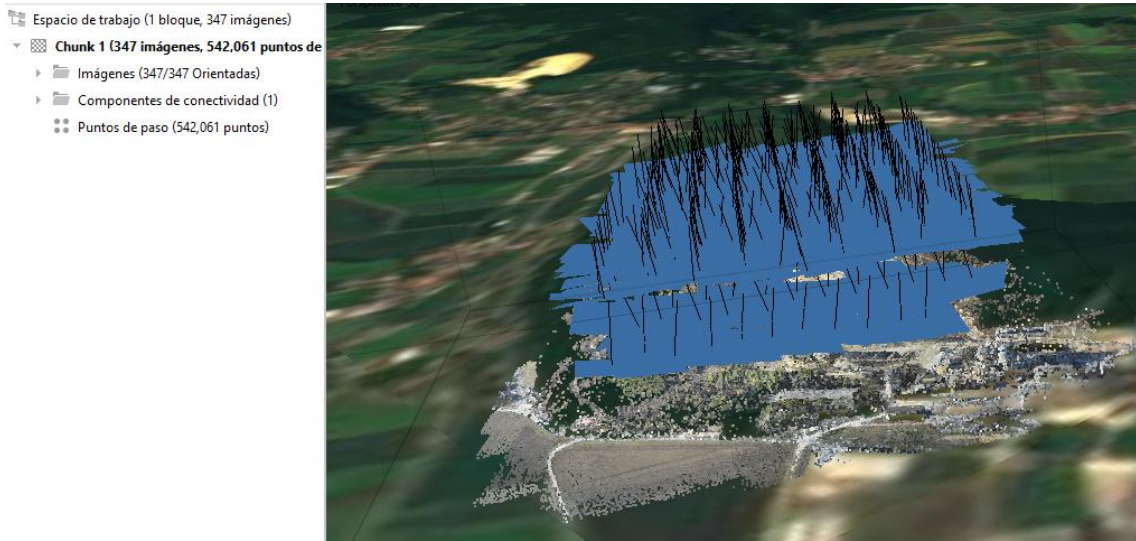


Imagen 16: Cantidad de imágenes orientadas y puntos de enlace. Fuente: Propia.



12. En la pestaña de referencia se pueden evidenciar diversas propiedades para cada una de las imágenes procesadas como longitud, latitud, altura sobre el nivel del mar, precisiones, errores, Etc.

Cámaras	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
✓ ER-02...	6.537109	46.652506	783.694400	10.000000	0.160228
✓ ER-02...	6.537644	46.652299	782.642300	10.000000	0.335121
✓ ER-02...	6.538162	46.652135	784.437000	10.000000	0.142714
✓ ER-02...	6.538660	46.651947	781.852800	10.000000	0.047101
✓ ER-02...	6.539168	46.651749	783.789500	10.000000	0.071525
✓ ER-02...	6.539691	46.651580	783.930400	10.000000	0.129484
✓ ER-02...	6.540202	46.651407	782.499100	10.000000	0.226133
✓ ER-02...	6.540735	46.651237	782.194300	10.000000	0.240493
✓ ER-02...	6.541242	46.651074	784.925200	10.000000	0.408567
✓ ER-02...	6.541661	46.651130	780.035700	10.000000	0.306130

Marcadores	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Precisión (m)
Error total				
Puntos de apoyo				
Puntos de control de calidad				

Imagen 17: Propiedades de imágenes. Fuente: Propia.

13. En esta misma pestaña, al final de la lista de fotografías se puede evidenciar el error total de dicho procesamiento, en donde se puede evidenciar la calidad del mismo y si es o no necesario realizar algún otro procesamiento para mejorarlo.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Cámaras	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
ER-02...	6.532212	46.656438	786.995200	10.000000	0.187537
ER-02...	6.531983	46.656072	789.515900	10.000000	0.216314
ER-02...	6.531730	46.655721	788.188200	10.000000	0.270170
ER-02...	6.531455	46.655367	788.452500	10.000000	0.260017
ER-02...	6.530690	46.655664	780.344400	10.000000	0.460695
ER-02...	6.530993	46.656004	780.917800	10.000000	0.412352
ER-02...	6.531215	46.656362	779.553700	10.000000	0.377382
ER-02...	6.531482	46.656705	781.555200	10.000000	0.343588
Error total					0.211444

Marcadores	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Precisión (m)
Error total				
Puntos de apoyo				
Puntos de control de calidad				

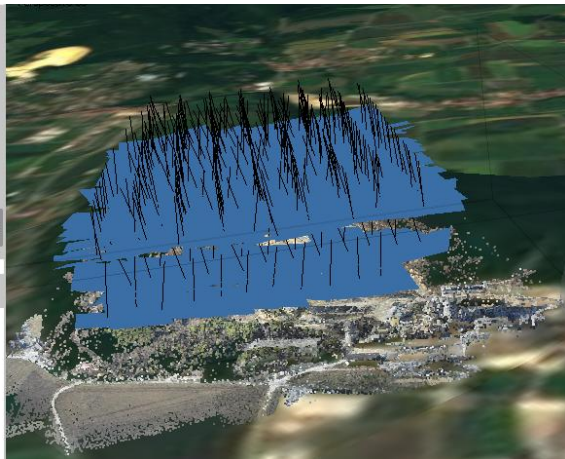




Imagen 18: Error general del procesamiento. Fuente: Propia.

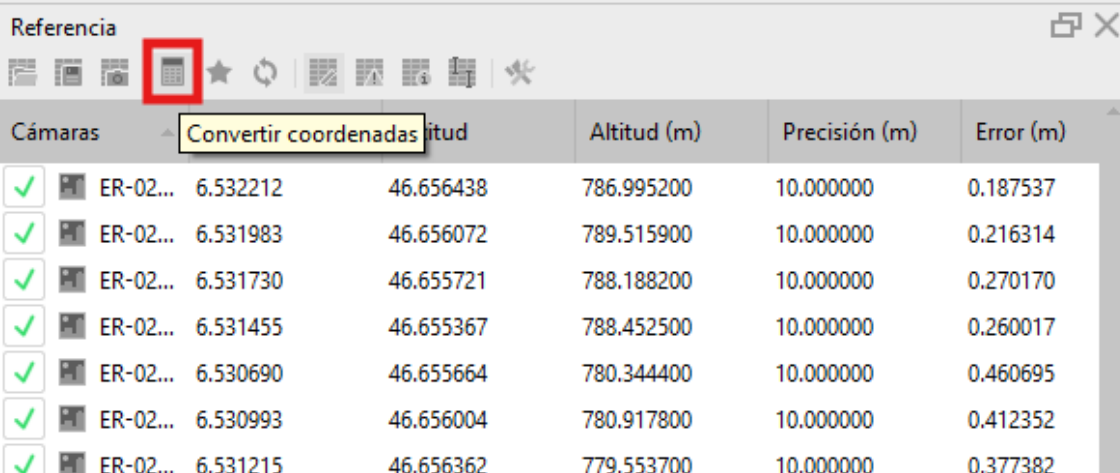
14. Para disminuir el error generado por el procesamiento, se procede a cambiar el sistema de coordenadas del levantamiento, según la fuente de obtención de los datos, es el sistema de coordenadas CH1903 / LV03.

General project information		Image acquisition plan	1 flight, double grid flight plan
Project		Camera	senseFly S.O.D.A.
Location	Switzerland	Images	
Average Ground Sampling Distance (GSD)	5.40 cm / 2.13 in	Number of images	347
Area covered	0.5776 km ² / 57.7565 ha / 0.223 sq. mi. / 142.79 acres	Image size	5472x3648
Output coordinate system	CH1903 / LV03 Geoid Height Above Bessel 1841. Ellipsoid = 0 meters	Image geolocation coordinate system	WGS84
Image acquisition		GCPs	
UAV	eBee Classic (senseFly)	Number of GCPs	9 3D GCPs
		GCPs coordinate system	CH1903 / LV03

Imagen 19: Información general de las fotografías. Fuente: PIXAD4.

15. Para realizar el cambio de sistema de coordenadas se le da clic a la herramienta convertir coordenadas.

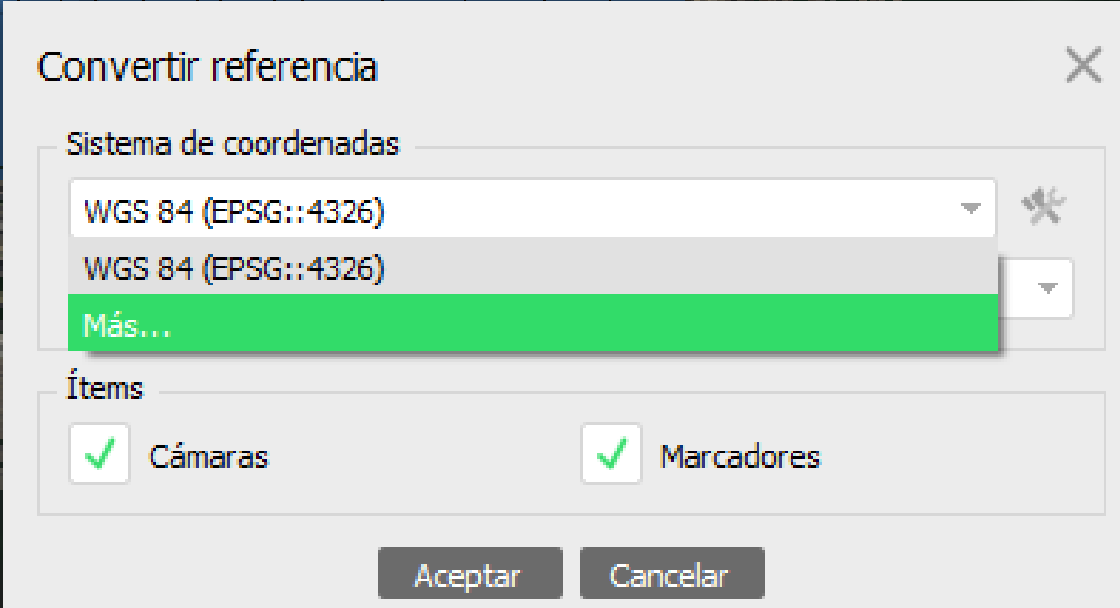
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	



Cámaras	Convertir coordenadas	Longitud	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)	
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.532212	46.656438	786.995200	10.000000	0.187537
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.531983	46.656072	789.515900	10.000000	0.216314
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.531730	46.655721	788.188200	10.000000	0.270170
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.531455	46.655367	788.452500	10.000000	0.260017
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.530690	46.655664	780.344400	10.000000	0.460695
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.530993	46.656004	780.917800	10.000000	0.412352
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	6.531215	46.656362	779.553700	10.000000	0.377382

Imagen 20: Herramienta Convertir coordenadas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

16. Después de seleccionar la herramienta se abre una ventana emergente, en la cual se evidencia que el levantamiento está en el sistema de coordenadas geográficas, para realizar la correcta conversión, se selecciona la opción Más...



Convertir referencia

Sistema de coordenadas

WGS 84 (EPSG::4326)

WGS 84 (EPSG::4326)

Más...



Ítems

Cámaras Marcadores

Aceptar Cancelar

Imagen 21: Herramienta de conversión de sistema de referencia. Fuente: Propia.

17. Al seleccionar la opción de Más... se abre una ventana emergente, en la cual se procede a buscar el sistema de coordenadas utilizado en el levantamiento.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

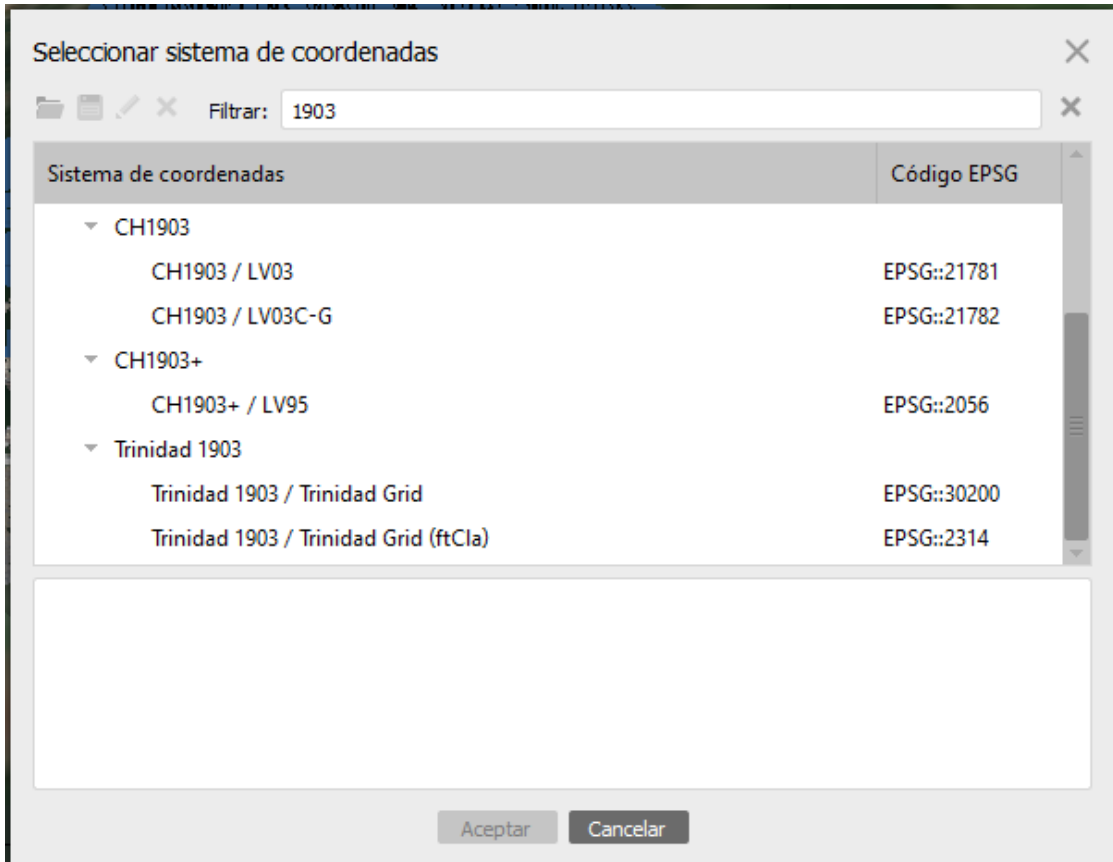


Imagen 22: Búsqueda del sistema de coordenadas de referencia usado en el levantamiento. Fuente: Propia.

18. Después de seleccionar el sistema buscado y darle aceptar, se evidencia en la ventana emergente de Convertir referencia el cambio de sistema de coordenadas.

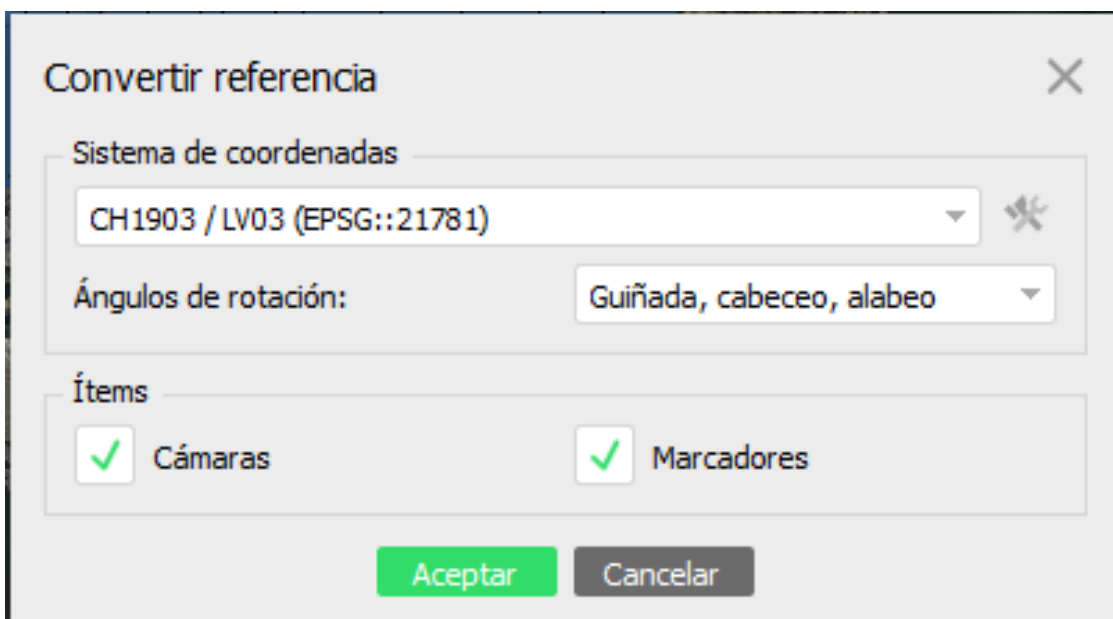




Imagen 23: Cambio del sistema de coordenadas. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

19. Al dar clic en el botón de aceptar, se evidencia en el espacio de trabajo el cambio de propiedades de las fotografías subidas. En los apartados de longitud y latitud, ahora aparecen las coordenadas norte y este.

Cámaras	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
ER-02...	531524.966029	167381.084031	641.739858	10.000000	0.363258
ER-02...	531505.349708	167343.533158	643.231325	10.000000	0.329193
ER-02...	531422.293689	167187.256594	643.759729	10.000000	0.326765
ER-02...	531462.721017	167265.421806	644.347062	10.000000	0.308244
ER-02...	531542.313816	167417.928618	644.432027	10.000000	0.395809
ER-02...	531443.566643	167223.694974	644.728037	10.000000	0.282981
ER-02...	531402.803598	167147.851514	644.799054	10.000000	0.325340
ER-02...	531344.201173	167029.536599	645.071543	10.000000	0.433739
ER-02...	531483.996550	167305.649745	645.647661	10.000000	0.250590

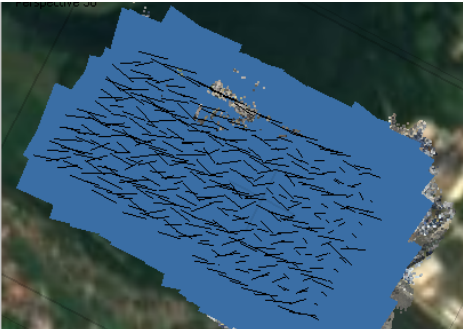



Imagen 24: Coordenadas Norte y Este para cada fotografía. Fuente: Propia.



20. Posteriormente se procede a importar los puntos de foto control, para ello se selecciona la herramienta de Importar referencia.



Cá	Importar referencia (m)	Norte (m)	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
ER-02...	530990.854483	167204.813890	732.553961	10.000000	0.160227
ER-02...	531031.521926	167181.318609	731.501691	10.000000	0.335118
ER-02...	531070.969114	167162.595120	733.296311	10.000000	0.142712
ER-02...	531108.828679	167141.243205	730.711975	10.000000	0.047099
ER-02...	531147.489352	167118.842138	732.648495	10.000000	0.071523
ER-02...	531187.267645	167099.541702	732.789314	10.000000	0.129483
ER-02...	531226.230445	167079.889053	731.357924	10.000000	0.226132
ER-02...	531266.772430	167060.561691	731.053052	10.000000	0.240493
ER-02...	531305.341961	167041.943212	733.783860	10.000000	0.408565

Imagen 25: Herramienta Convertir coordenadas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

21. Después de dar clic en la herramienta se abre una ventana emergente en donde se busca la ubicación de los puntos de foto control. Al seleccionar el archivo se abre otra ventana emergente donde se debe seleccionar el carácter separador y verificar la correcta disposición de las propiedades de los datos, como las coordenadas norte y este.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

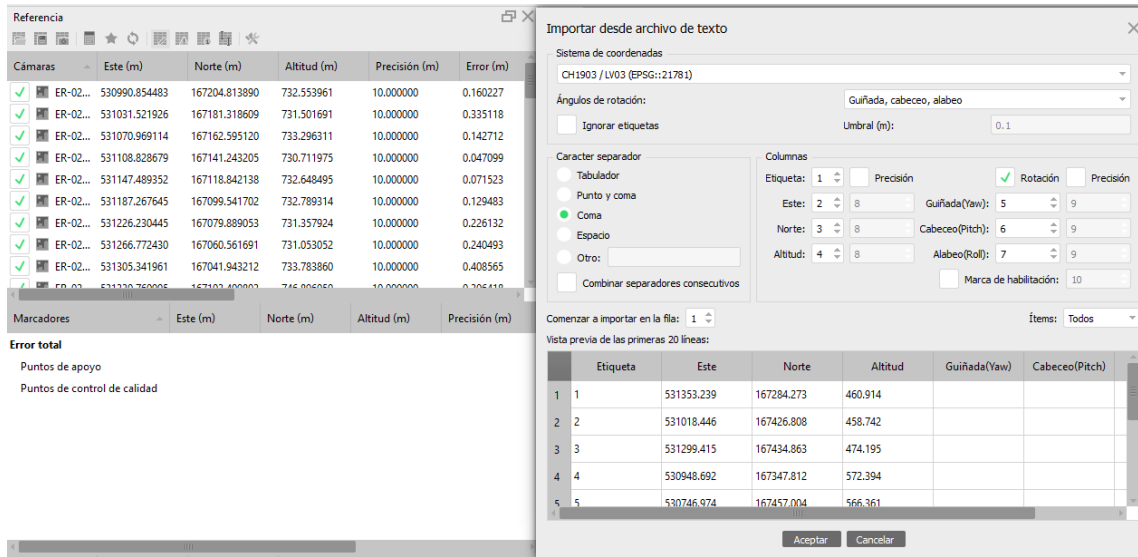


Imagen 26: Datos de los puntos de foto control. Fuente: Propia.

22. Al darle clic al botón de aceptar aparece una ventana emergente en la cual se debe dar clic al botón de si a todo, para así seguir con el procedimiento de optimización del proyecto.

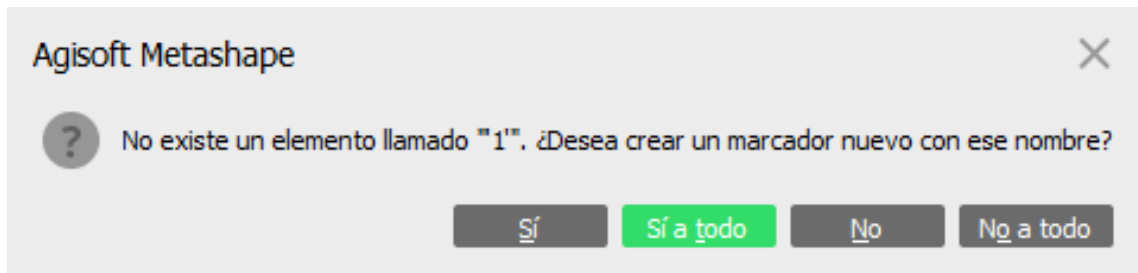


Imagen 27: Creación de marcadores Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

23. Culminado este paso se puede evidenciar los marcadores con los puntos de foto control sobre el levantamiento.

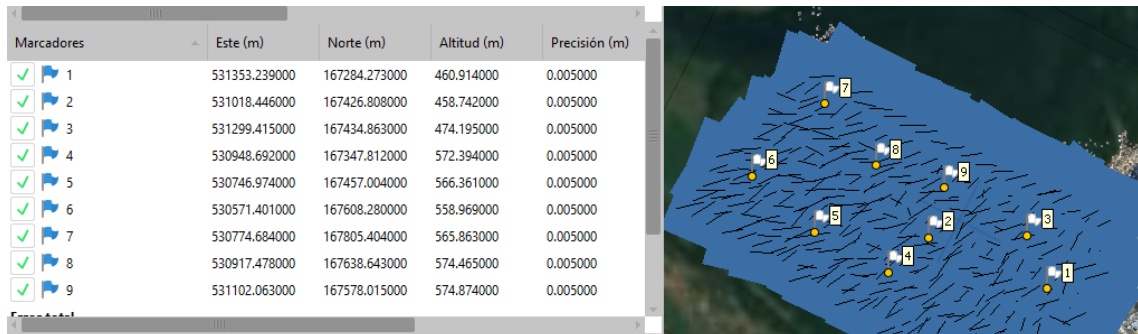




Imagen 28: Puntos de foto control. Fuente: Propia.

24. Para optimizar el levantamiento en base de los puntos de foto control se procede a seleccionar el primer punto y se selecciona la opción de filtrar fotos por marcadores.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

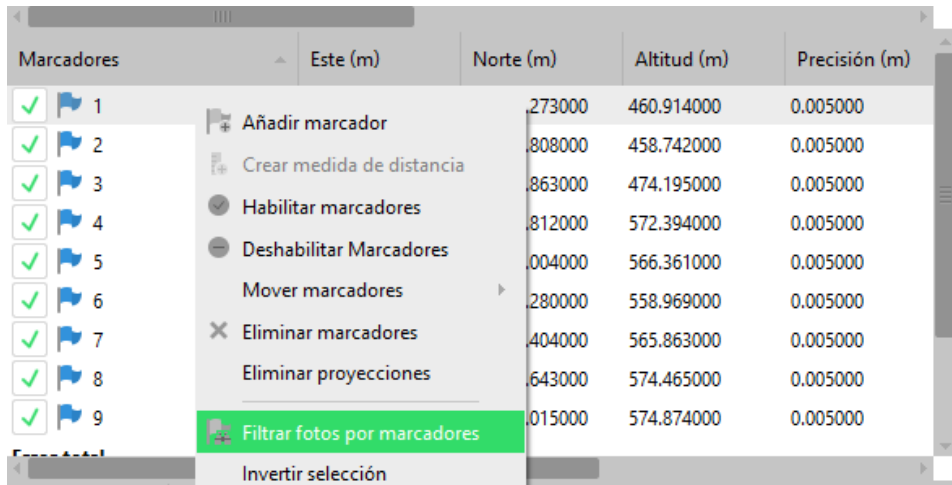


Imagen 29: Herramienta Filtrar fotos por marcadores Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

25. Después de dar clic en la herramienta, se evidencia en el panel de fotos las imágenes que tienen este marcador.

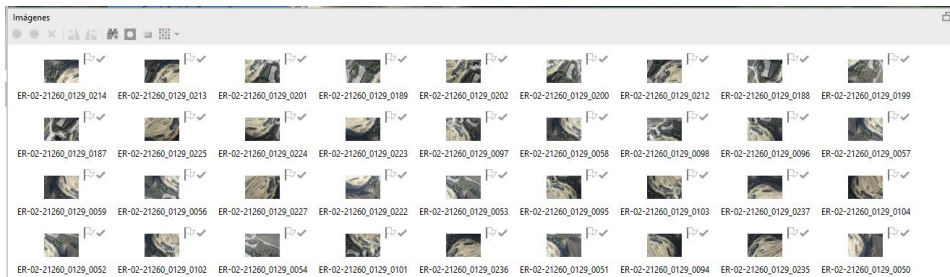




Imagen 30: Fotos filtradas por el marcador #1. Fuente: Propia.

26. Para seguir con la optimización, se debe ubicar el punto de control, para ello se debe buscar la ubicación exacta de dicho punto de control.



Imagen 31: Ubicación punto de control #1. Fuente: PIXAD4.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

27. Después de tener claro la ubicación exacta del punto de control, se procede a ubicar el marcador en todas y cada una de las imágenes filtradas por dicho marcador. Al realizar este ajuste, el marcador cambia a color verde encima de la imagen previamente ajustada.

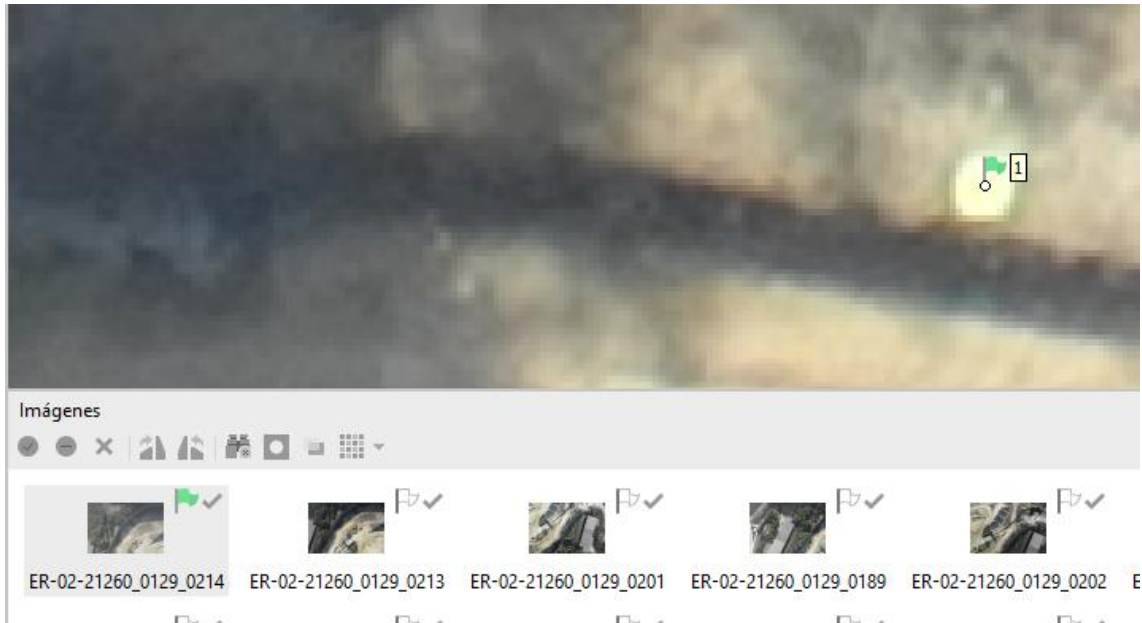


Imagen 32: Ubicación punto de control #1 en fotografía. Fuente: Propia.

28. Al ubicar adecuadamente el punto de foto control en todas y cada una de las imágenes, se evidencia el marcador en verde en todas las fotografías. Se debe repetir desde el paso 24 hasta el paso 27 para cada uno de los puntos de foto control.

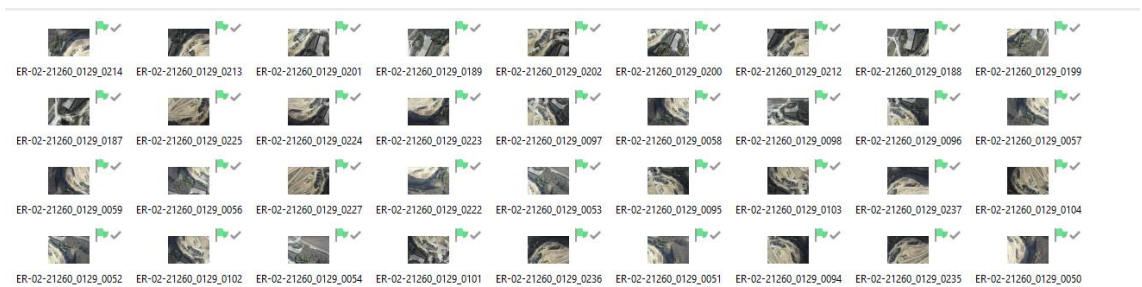


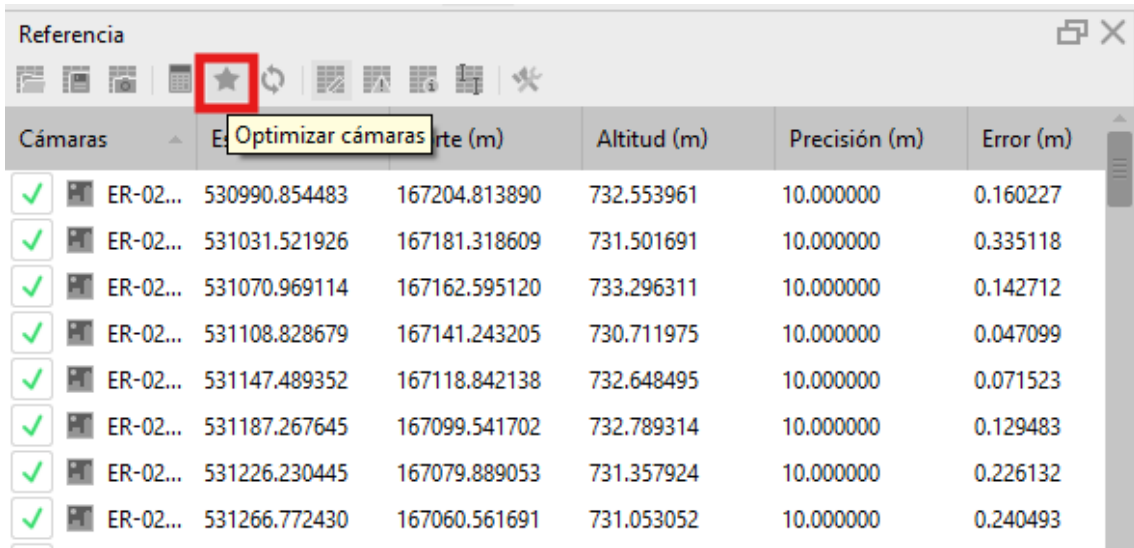


Imagen 33: Fotografías ajustadas con el punto de control. Fuente: Propia.

29. Posteriormente se procede a optimizar el modelo, para ello se busca la herramienta de optimizar cámaras.

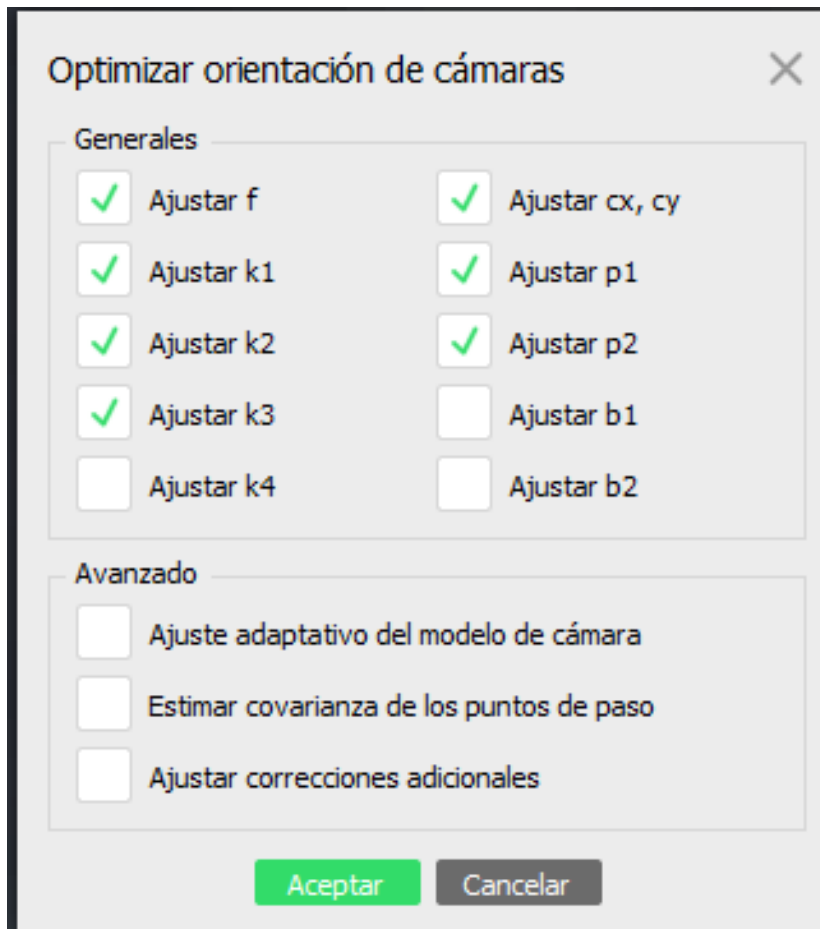
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	



Cámaras	Id	Longitud (m)	Latitud (m)	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	530990.854483	167204.813890	732.553961	10.000000	0.160227
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531031.521926	167181.318609	731.501691	10.000000	0.335118
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531070.969114	167162.595120	733.296311	10.000000	0.142712
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531108.828679	167141.243205	730.711975	10.000000	0.047099
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531147.489352	167118.842138	732.648495	10.000000	0.071523
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531187.267645	167099.541702	732.789314	10.000000	0.129483
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531226.230445	167079.889053	731.357924	10.000000	0.226132
<input checked="" type="checkbox"/>	ER-02...	531266.772430	167060.561691	731.053052	10.000000	0.240493

Imagen 34: Herramienta Optimizar cámaras Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

30. Al seleccionar dicha herramienta, aparece una ventana emergente, a la cual se le dejaran las opciones por defecto y se procede a dar clic en el botón aceptar.



Optimizar orientación de cámaras

Generales

Ajustar f Ajustar cx, cy

Ajustar k1 Ajustar p1

Ajustar k2 Ajustar p2

Ajustar k3 Ajustar b1

Ajustar k4 Ajustar b2

Avanzado



Ajuste adaptativo del modelo de cámara

Estimar covarianza de los puntos de paso

Ajustar correcciones adicionales

Aceptar **Cancelar**

Imagen 35: Ventana Optimización orientación de cámaras Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

31. Posteriormente se evidencia el proceso de optimización para todos los puntos de control.

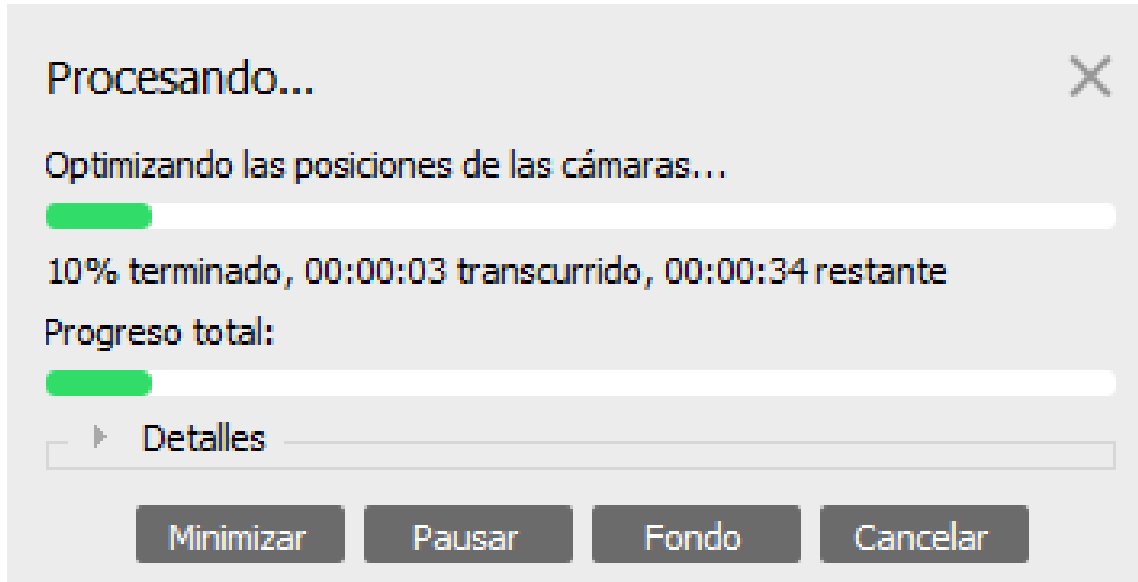




Imagen 36: Optimización puntos de foto control. Fuente: Propia.

32. Después de realizar la optimización de los puntos de foto control se evidencia que el software nos muestra un error estimado de 0.016661, lo cual es un error muy bueno, ya que este valor no debe exceder 0.05m. Si este valor excede los 0.05m se debe verificar la realización de la optimización o realizar un nuevo levantamiento para garantizar la calidad del procesamiento de las fotografías.

Marcadores	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m)	Precisión (m)	Error (m)
✓ 4	530948.692000	167347.812000	572.394000	0.005000	0.009462
✓ 5	530746.974000	167457.004000	566.361000	0.005000	0.017133
✓ 6	530571.401000	167608.280000	558.969000	0.005000	0.005298
✓ 7	530774.684000	167805.404000	565.863000	0.005000	0.020522
✓ 8	530917.478000	167638.643000	574.465000	0.005000	0.022866
✓ 9	531102.063000	167578.015000	574.874000	0.005000	0.017183
Error total					
Puntos de apoyo					0.016661

Imagen 37: Error del levantamiento después de la optimización. Fuente: Propia.

33. Posteriormente se procede a crear la nube de puntos densa, para ello se busca la herramienta Crear nube de puntos, la cual se ubica en la pestaña de flujo de trabajo.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

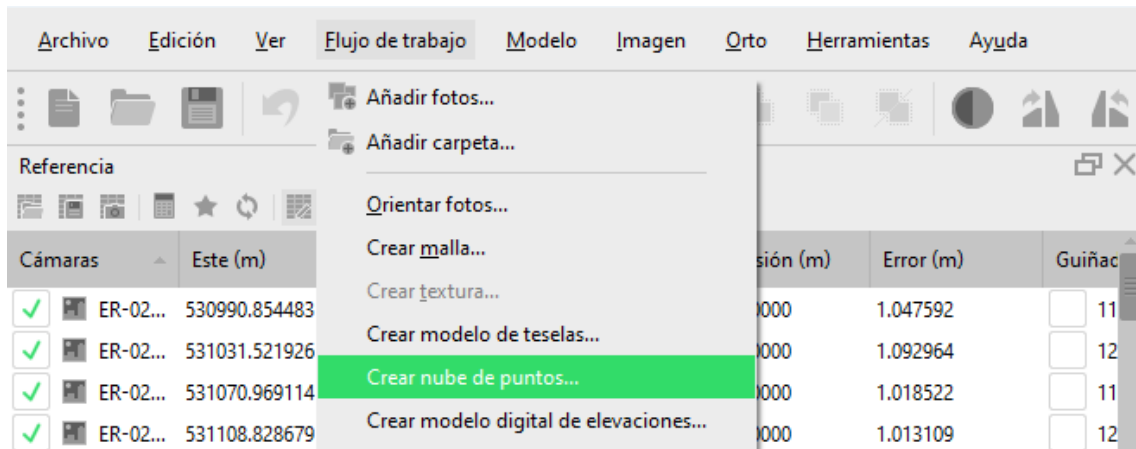


Imagen 38: Herramienta Crear nube de puntos Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

34. Después de seleccionar dicha herramienta se abre una ventana emergente en la cual se selecciona la calidad de la nube de puntos en alta y en el filtrado de profundidad se selecciona agresivo, además, se selecciona la opción de estimar el nivel de confianza de los puntos.

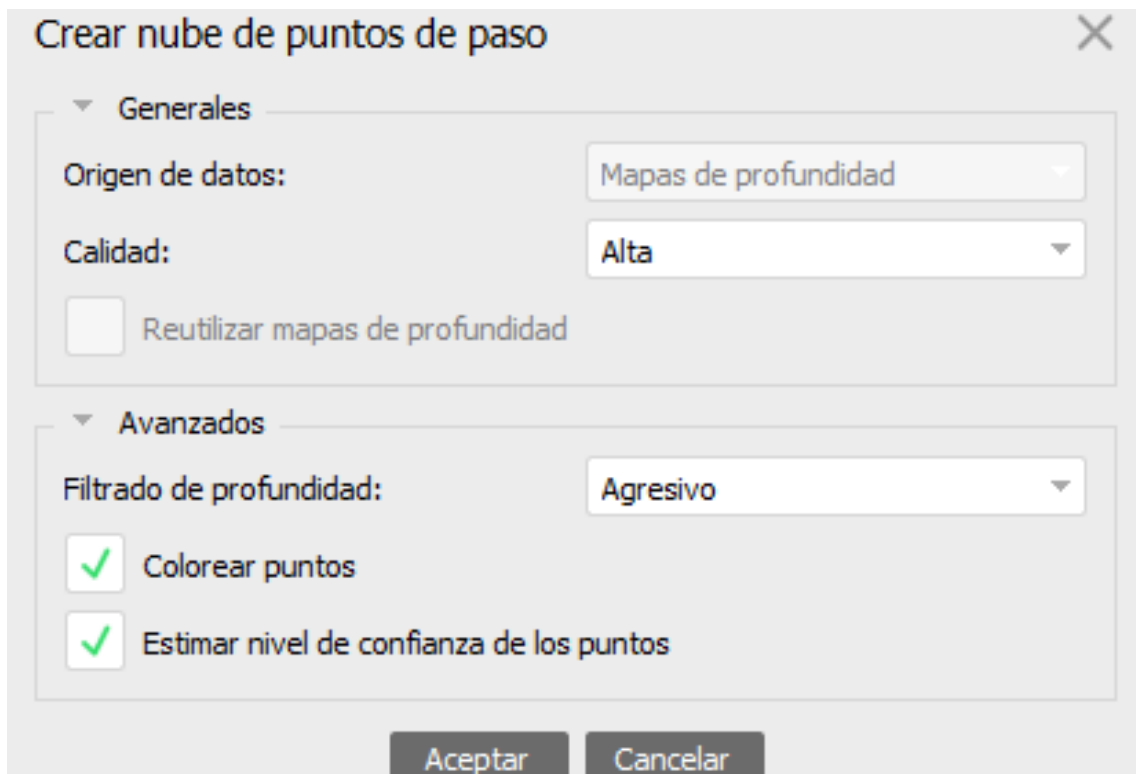




Imagen 39: Ventana Crear nube de puntos de paso Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

35. Posteriormente se le da clic en el botón aceptar y aparece una ventana emergente de procesamiento de las imágenes.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

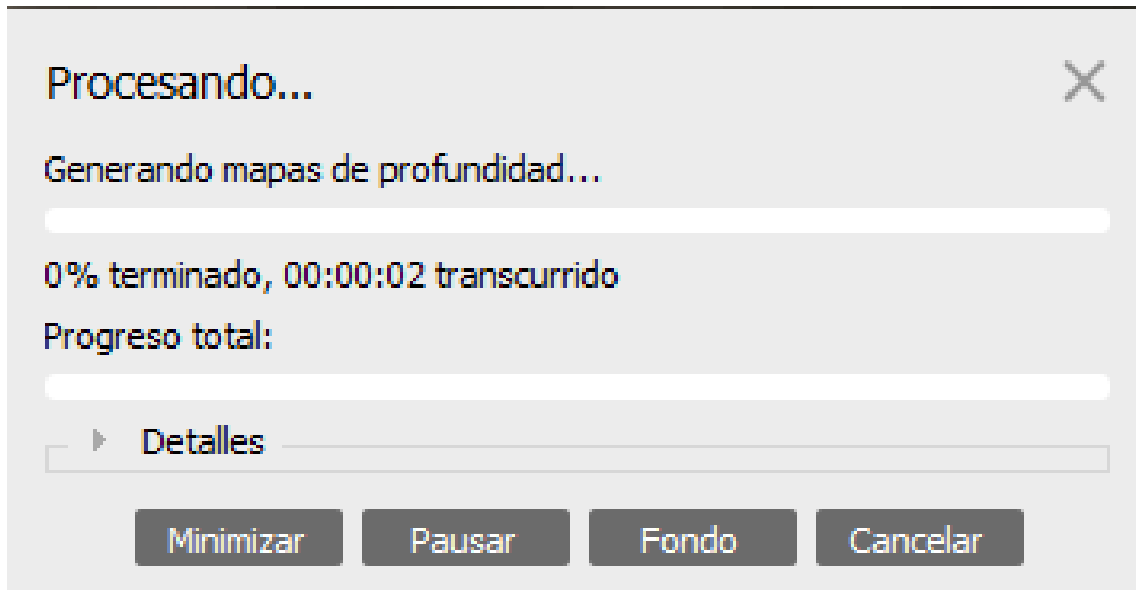




Imagen 40: Creación de la nube de puntos. Fuente: Propia.

36. Después del procesamiento se evidencia la nube de puntos densa.



Imagen 41: Nube de puntos densa. Fuente: Propia.

37. Se evidencia en la nube de puntos que hay edificios que no representan al terreno, por ende, se deben eliminar los puntos de los edificios, para ello se busca la herramienta de selección de forma libre.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

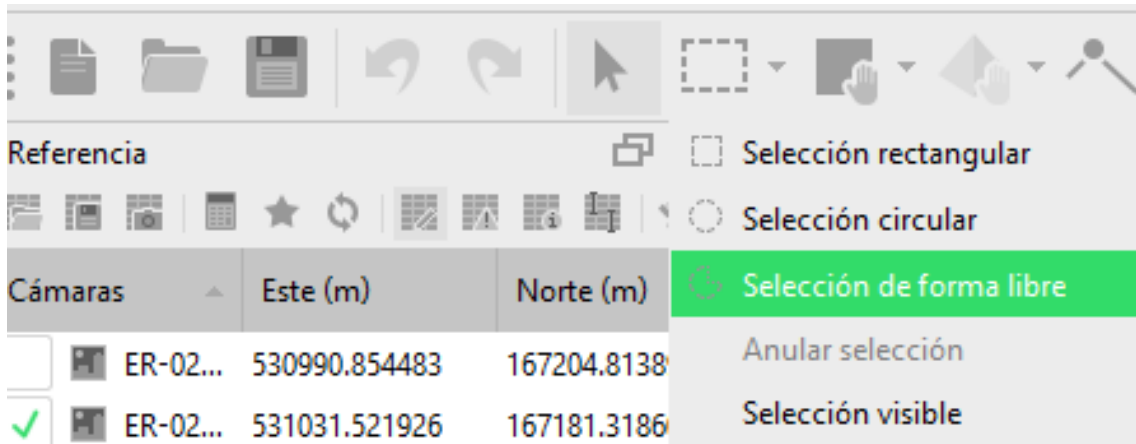


Imagen 42: Herramienta selección de forma libre Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

38. Después de seleccionar los puntos que se desean borrar, dichos puntos se van a colorear de rosa, al evidenciar este color, se le da al botón de suprimir para borrar dichos puntos.



Imagen 43: Selección de puntos a borrar. Fuente: Propia.

39. Finalmente, se obtienen los puntos importantes para realizar las curvas de nivel, dicha selección de puntos para la creación de las curvas de nivel es de suma importancia, ya que, este proceso permitirá tener una precisión bastante importante a la hora de utilizar dicha información en proyectos posteriores.



 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	



Imagen 44: Nube de puntos sin edificios. Fuente: Propia.

40. Posteriormente, se va a realizar un filtrado de los puntos por nivel de confianza, lo que hará aún más preciso el procesamiento, para ello se busca la herramienta filtrar por nivel de confianza.

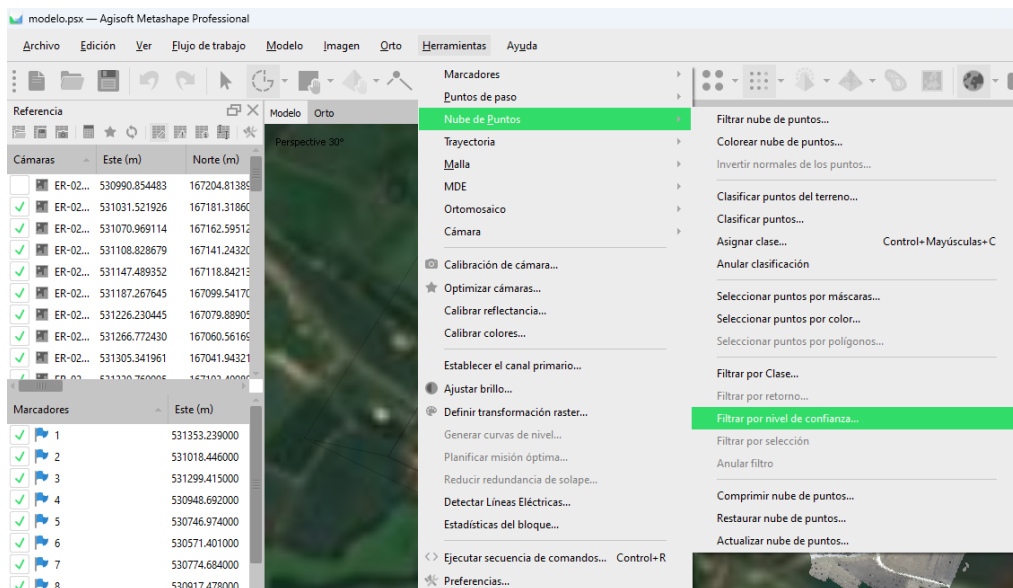




Imagen 45: Herramienta filtrar por nivel de confianza Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

41. Después de dar clic en la herramienta, se abre una ventana emergente en la cual se le ingresa el valor mínimo en cero y el valor máximo en 1, con este filtro se podrán ver los puntos que no son representativos para el modelo.

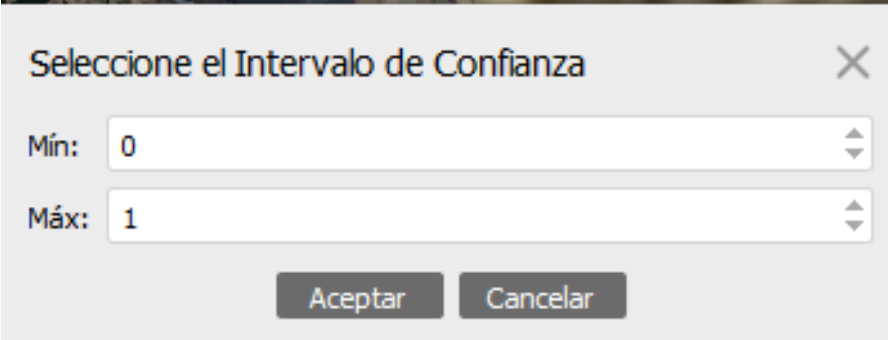




Imagen 46: Ventana seleccione el Intervalo de Confianza. Fuente: Propia

42. Después de dar clic en el botón aceptar, quedarán únicamente los puntos con un nivel de confianza deficiente, por lo que se deberán seleccionar y eliminar para aumentar la calidad del procesamiento.



Imagen 47: Puntos con nivel de confianza bajo. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

43. Después de borrar los puntos de nivel de confianza bajos, se procede a realizar el modelo digital de elevación, para ello, se busca la herramienta crear modelo digital de elevaciones.

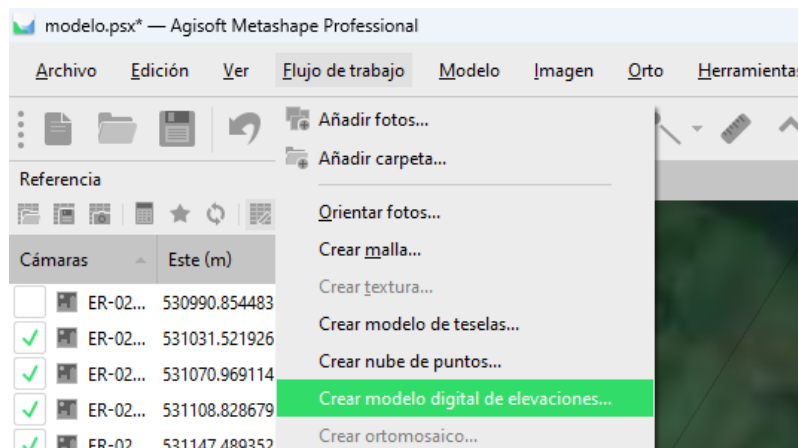


Imagen 48: Herramienta Crear modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.

44. Después de dar clic en la herramienta, aparece una ventana emergente en donde se debe corroborar que el sistema de coordenadas de referencia es el de los puntos creados y que el origen de datos sea la nube de puntos.

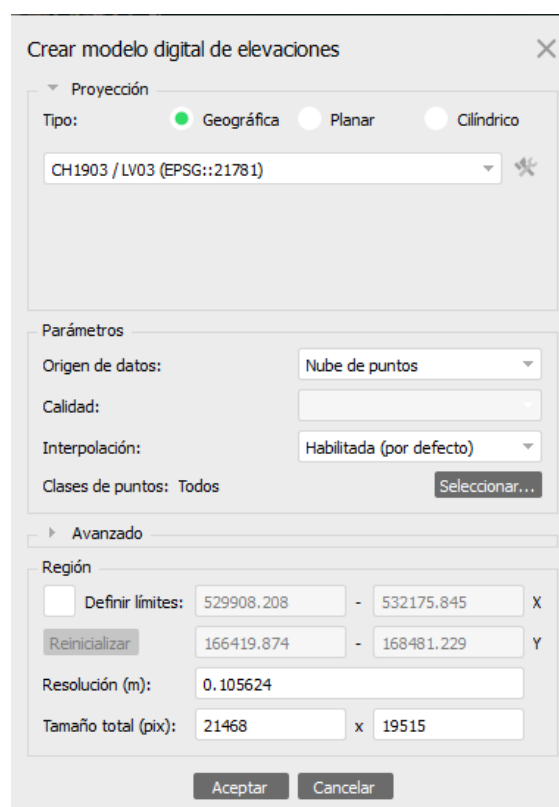




Imagen 49: Ventana Crear modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

45. Después de verificar y seleccionar la información correcta, se da clic en el botón aceptar y se evidencia que se realiza el procesamiento de la nube de puntos.

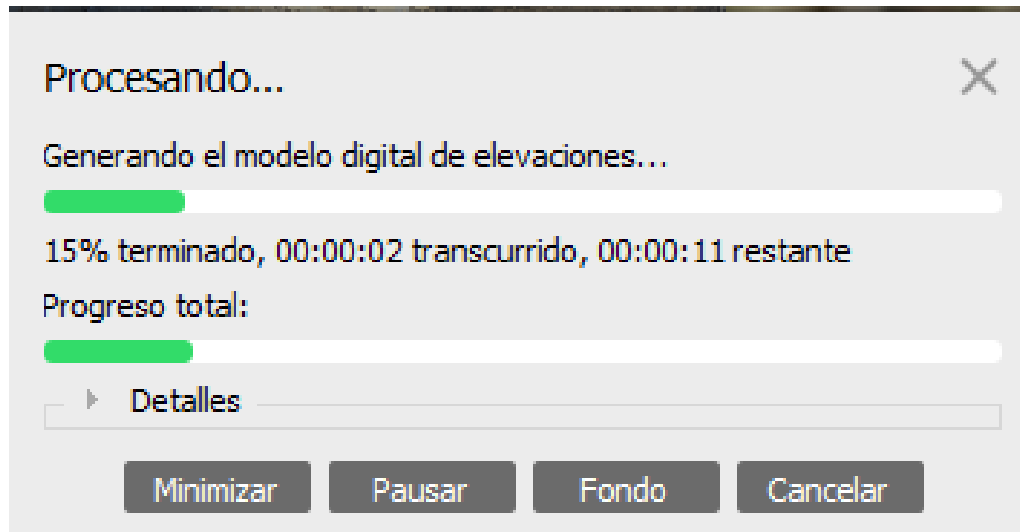


Imagen 50: Procesamiento del modelo digital de elevaciones. Fuente: Propia.

46. Para evidenciar el modelo digital de elevaciones se debe ir al espacio de trabajo y dar doble clic en el título.

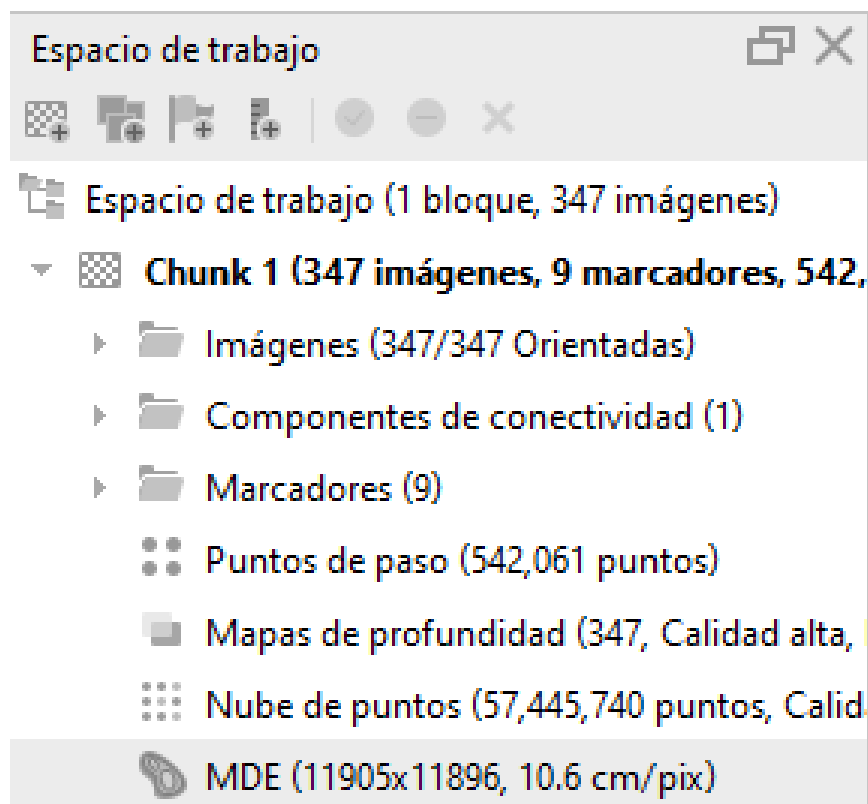




Imagen 51: Espacio de trabajo con el modelo digital de elevación. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

47. Después de seleccionar el modelo digital de elevación se evidencia el mismo con una leyenda, la cual muestra la elevación sobre el nivel del mar de los puntos procesados.

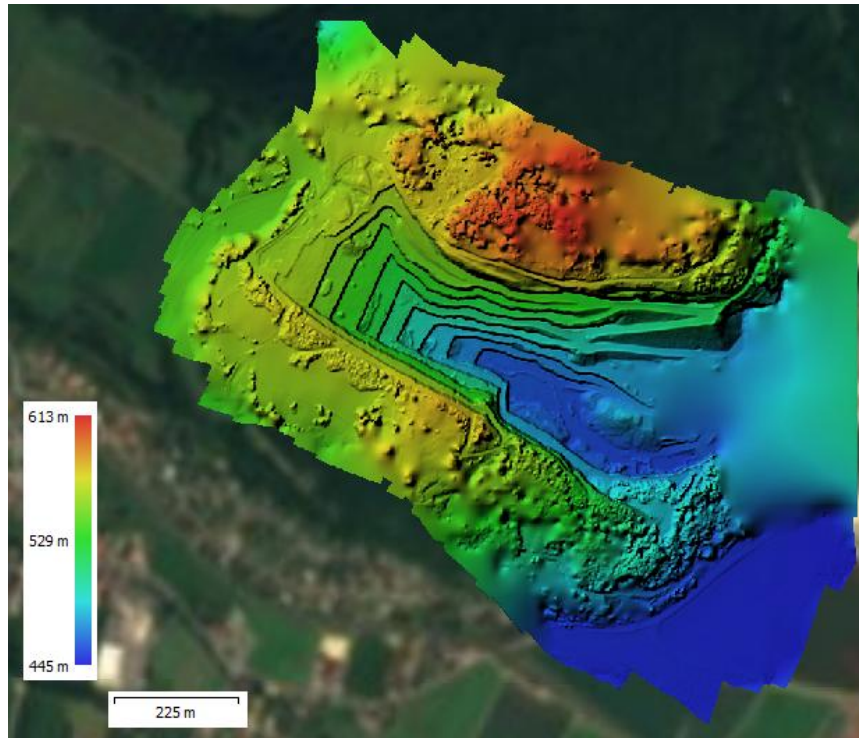


Imagen 52: Modelo digital de elevación. Fuente: Propia.

48. Posteriormente, se procede a crear el orto-mosaico, para ello se busca la herramienta de crear orto-mosaico.

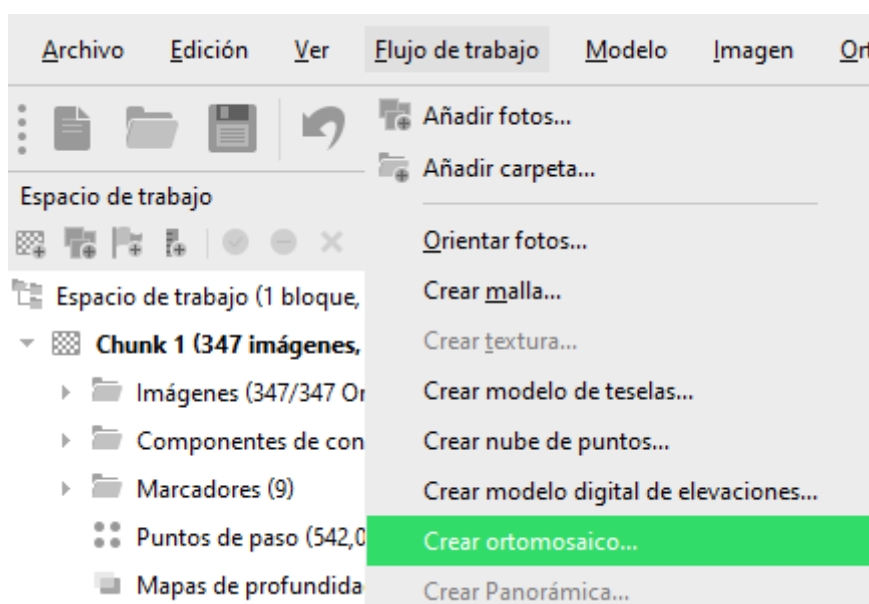


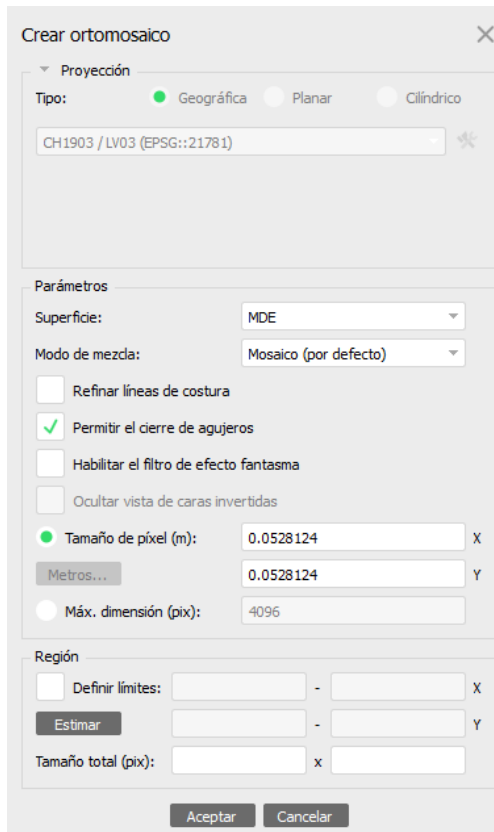


Imagen 53: Herramienta Crear ortomosaico Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

49. Después de dar clic en la herramienta, se abre una ventana emergente en donde se debe corroborar que en la superficie este seleccionado el modelo digital de elevaciones.



Crear ortomosaico

Proyección

Tipo: Geográfica Planar Cilíndrico

CH1903 / LV03 (EPSG::21781)

Parámetros

Superficie: MDE

Modo de mezcla: Mosaico (por defecto)

Refinar líneas de costura

Permitir el cierre de agujeros

Habilitar el filtro de efecto fantasma

Ocultar vista de caras invertidas

Tamaño de píxel (m): 0.0528124 X

Metros... 0.0528124 Y

Máx. dimensión (pix): 4096

Región

Definir límites: [] - [] X

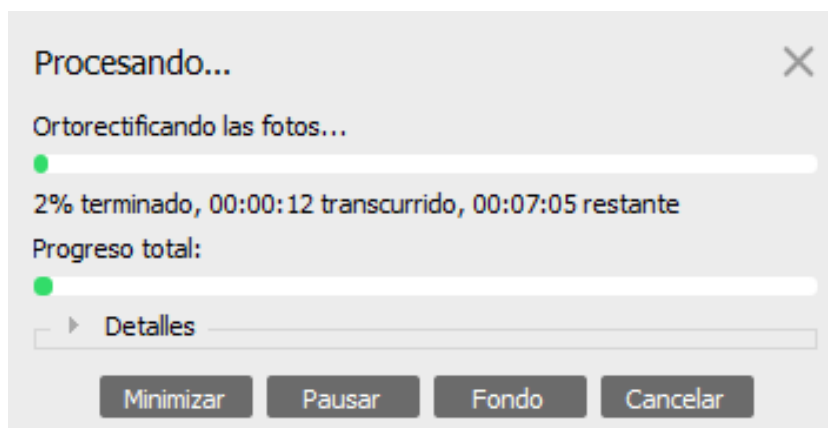
Estimar [] - [] Y

Tamaño total (pix): [] x []

Aceptar Cancelar

Imagen 54: Ventana Crear ortomosaico. Fuente: Propia.

50. Después de darle clic al botón aceptar, empieza el procesamiento para crear el ortomosaico.



Procesando...

Ortorectificando las fotos...



2% terminado, 00:00:12 transcurrido, 00:07:05 restante

Progreso total:

► Detalles

Minimizar Pausar Fondo Cancelar

Imagen 55: Procesamiento del ortomosaico. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

51. Posteriormente se puede evidenciar el orto-mosaico de las imágenes procesadas.



Imagen 56: Ortomosaico. Fuente: Propia.

52. Finalmente, para generar las curvas de nivel, se busca la herramienta de Generar curvas de nivel.

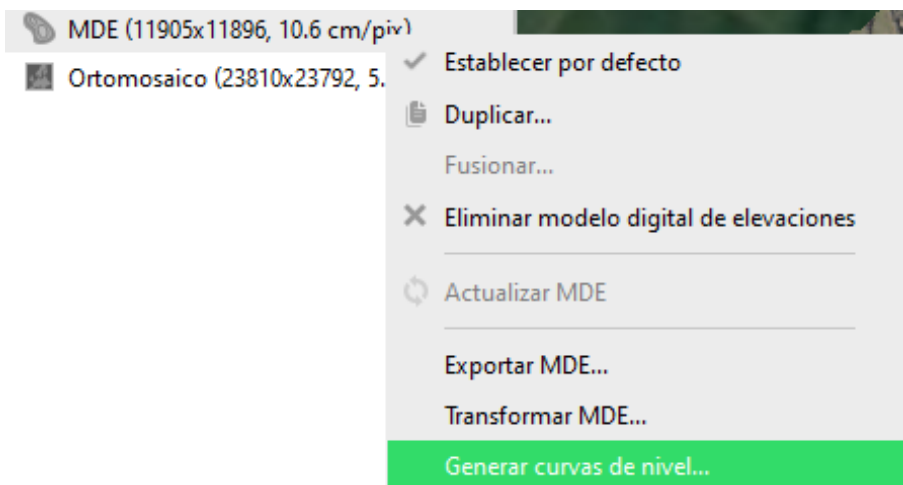




Imagen 57: Herramienta Generar curvas de nivel Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

53. Después de seleccionar la herramienta se evidencia una ventana emergente en la cual se puede seleccionar la altitud mínima y máxima, además de la equidistancia de las curvas de nivel.

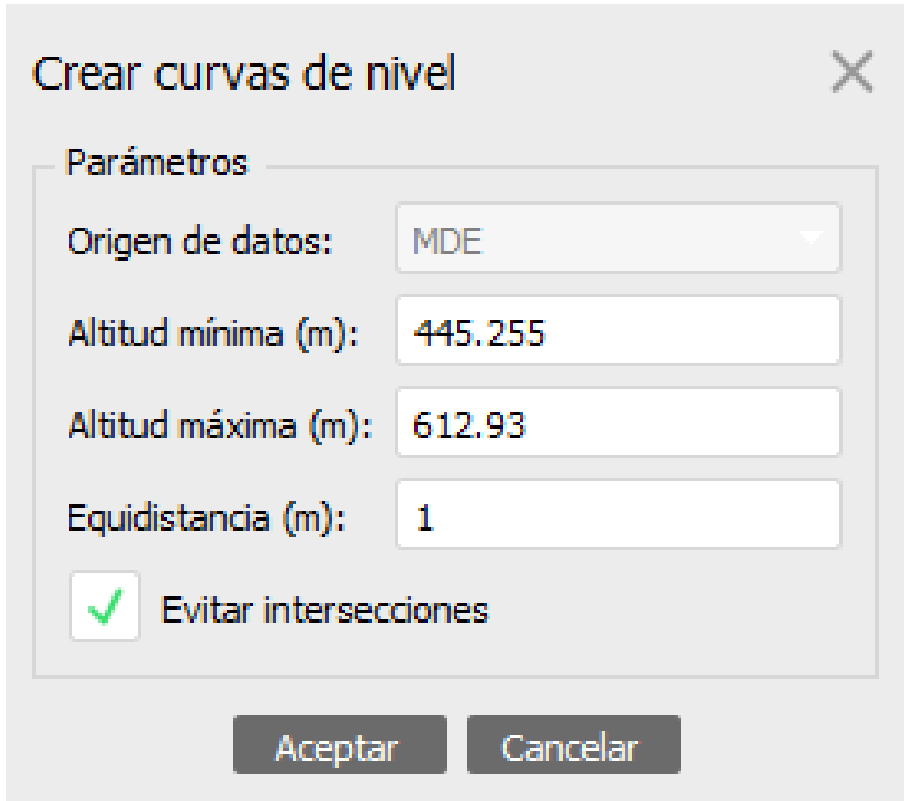


Imagen 58: Ventana Crear curvas de nivel. Fuente: Propia.

54. Al dar clic en el botón de aceptar, empieza el procesamiento de la creación de las curvas de nivel.

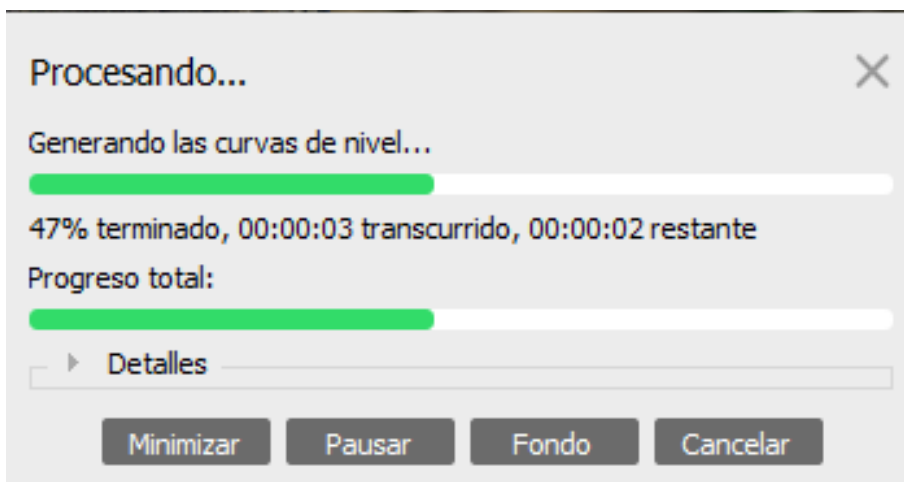




Imagen 59: Procesamiento creación de curvas de nivel. Fuente: Propia

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

55. Posteriormente, se observan las curvas de nivel del espacio procesado.



Imagen 60: Curvas de nivel del espacio procesado. Fuente: Propia.

56. Finalmente, para exportar las curvas de nivel y usarlas en Civil 3D, se busca la herramienta de Exportar formas.

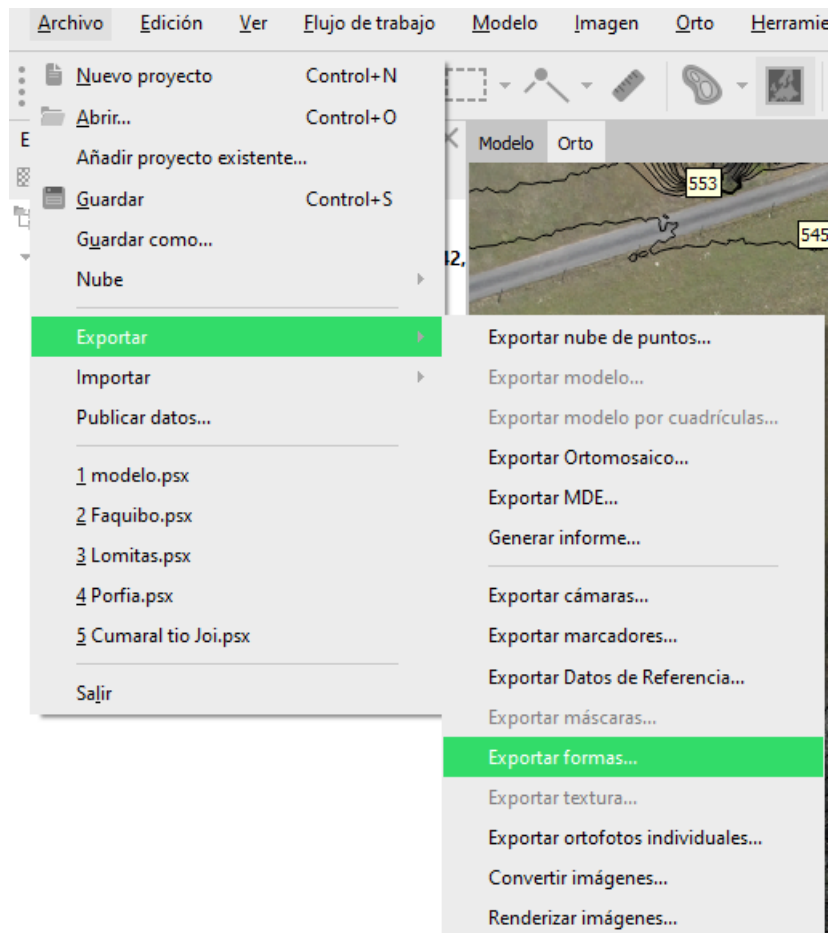




Imagen 61: Herramienta Exportar formas Agisoft Metashape. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

57. Después de dar clic en dicha herramienta se abre una ventana emergente en donde se selecciona el tipo de archivo como Shape files (*.shp) y la ubicación en donde se guarda el archivo. Posteriormente se abre otra ventana emergente la cual muestra las opciones de exportación.

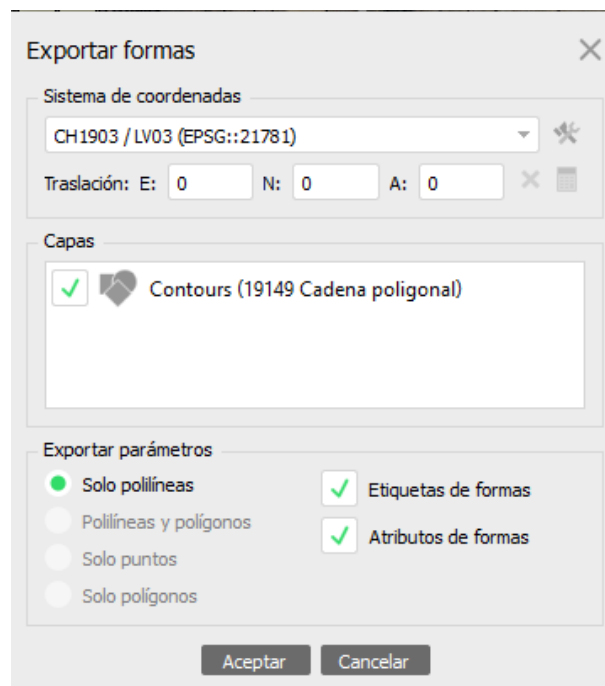


Imagen 62: Ventana Exportar formas. Fuente: Propia.

58. Después de dar clic en el botón aceptar se procede a abrir Civil 3D y escribir el comando _MAPIMPORT y se busca el archivo generado en el paso anterior.

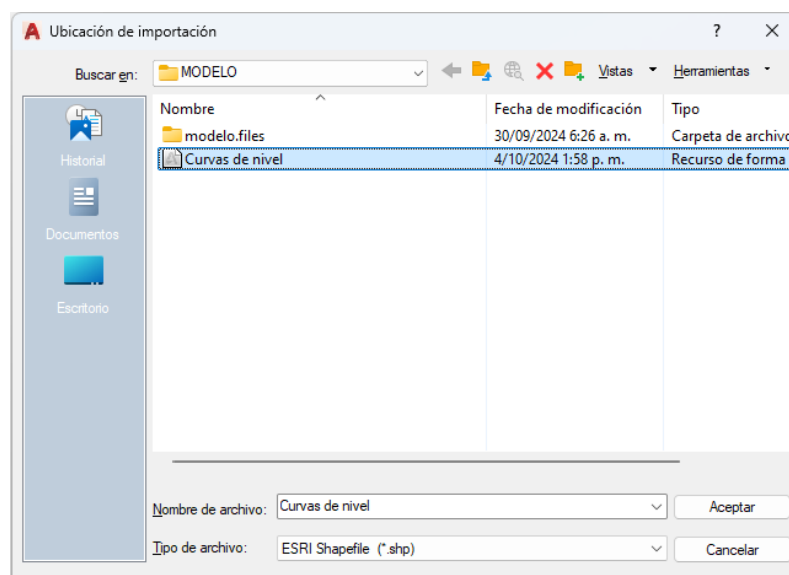




Imagen 63: Selección de archivo de curvas de nivel. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

59. Posteriormente se da clic en el botón de aceptar y se evidencia otra ventana emergente en la cual se podrán observar las propiedades del archivo de las curvas de nivel de nivel.

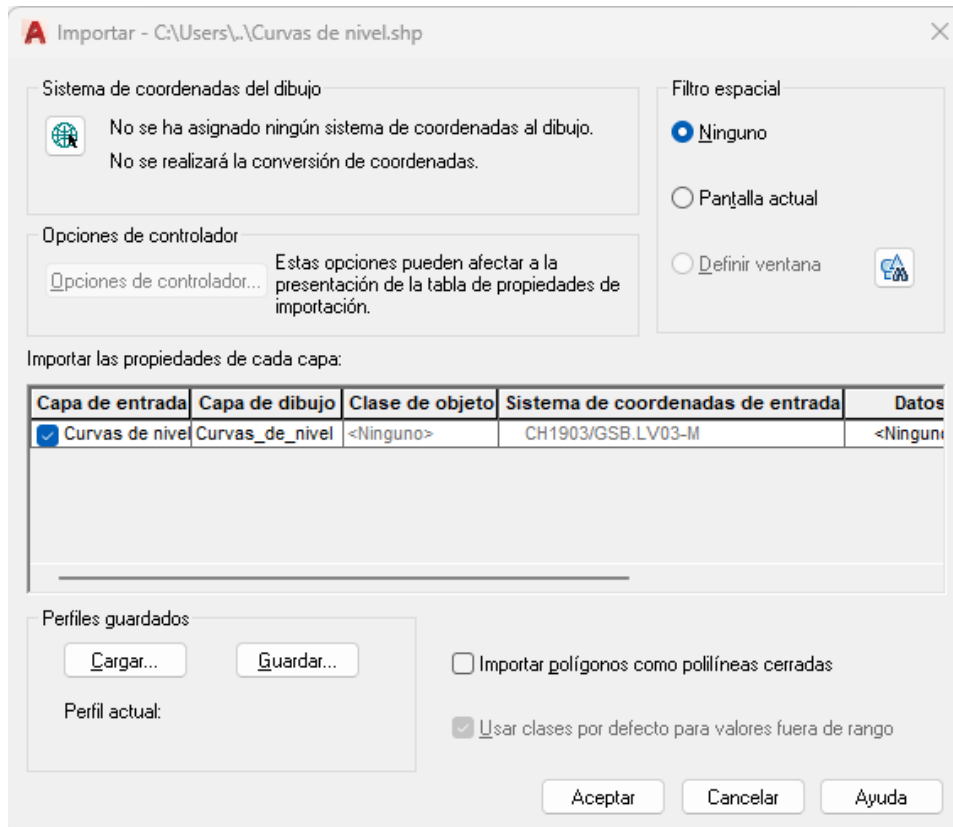


Imagen 64: Propiedades archivo curvas de nivel. Fuente: Propia.

60. Finalmente, se le da aceptar y se evidencian las curvas de nivel en Civil 3D.

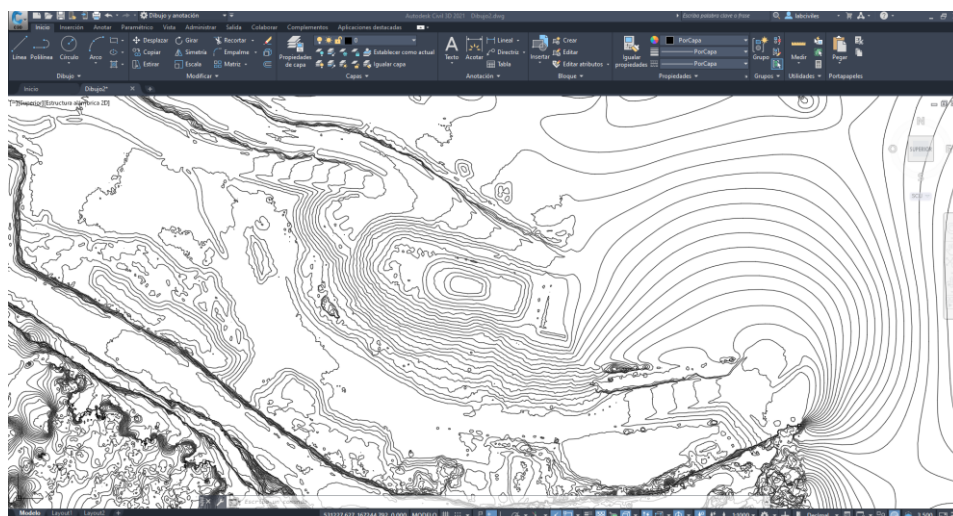




Imagen 65: Curvas de nivel en Civil 3D. Fuente: Propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

BIBLIOGRAFÍA

Agisoft metashape: Agisoft metashape. (s/f). Agisoft.com. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.agisoft.com/>

Agisoft metashape: Professional edition. (s/f). Agisoft.com. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.agisoft.com/features/professional-edition/>

Agisoft metashape: User manuals. (s/f). Agisoft.com. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.agisoft.com/downloads/user-manuals/>

Arteaga, A. [@SIGArteaga]. (s/f). *Curso exprés agisoft metashape Parte 1.* Youtube. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=ULJTy1HNB60>

Example projects - real photogrammetry data. (s/f). Pix4d.com. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://support.pix4d.com/hc/en-us/articles/360000235126>

MasterGIS [@mastergiscom]. (s/f). *Crear curvas de nivel en Agisoft Metashape.* Youtube. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de https://www.youtube.com/watch?v=_hkU08SVqrM