



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



## TESIS

---

Análisis de influencia de la fotogrametría Structure From Motion (SFM) con Dron  
en el Alcance de la Actualización de la Cartografía Catastral para la Comunidad Campesina  
de Ccorao - San Sebastián - Cusco 2022

---

Presentado por:

Bach. Huaynapata Linares Grover Jarishon

Bach. Aller Huamán Bill Ronald

Para Optar al Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor: Mg. Ing. Robert Milton, Merino Yépez

CUSCO – PERU

2022



# influencia de la fotogrametría Structure From Motion (SFM)

por Bill Y Grover Huaman Huaynapata

---

**Fecha de entrega:** 13-jun-2023 11:37a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2115350526

**Nombre del archivo:** LER\_HUAMAN\_BILL RONALD\_HUAYNAPATA\_LINARES\_GROVER\_JARISHON\_1.pdf  
(10.05M)

**Total de palabras:** 43040

**Total de caracteres:** 215728



Robert Milton Merino Yépez  
ING. CIVIL  
CIP. 35441



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Análisis de influencia de la fotogrametría Structure From Motion (SFM) con Dron en el Alcance de la Actualización de la Cartografía Catastral para la Comunidad Campesina de Coorao - San Sebastián - Cusco 2022

Presentado por:

Bach. Huaynapata Linares Grover Jarishon

Bach. Aller Huamán Bill Ronald

Para Optar al Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor: Mg. Ing. Robert Milton, Merino Yépez

CUSCO - PERU

2022

Robert Milton Merino Yépez  
ING. CIVIL  
CIP. 35441



## influencia de la fotogrametría Structure From Motion (SFM)

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.uandina.edu.pe">repositorio.uandina.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://www.ptolomeo.unam.mx:8080">www.ptolomeo.unam.mx:8080</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://www.allahabad.nic.in">www.allahabad.nic.in</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	R Medjoudj. "Interruption modelling in electrical power distribution systems using the Weibull-Markov model", Proceedings of	<1%

Robert Milton Merino Yépez  
ING. CIVIL  
CIP. 35441

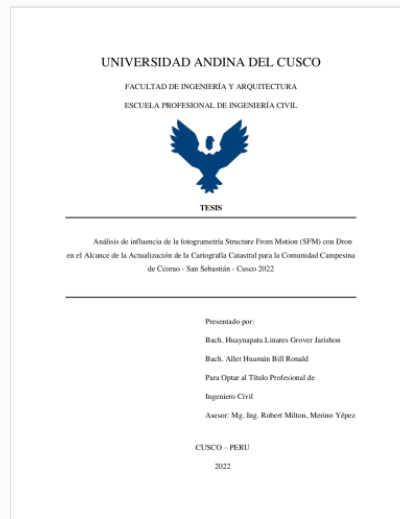


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Bill Y Grover Huaman Huaynapata  
Título del ejercicio: Análisis de influencia de la fotogrametría Structure From Mo...  
Título de la entrega: influencia de la fotogrametría Structure From Motion (SFM)  
Nombre del archivo: LER\_HUAMAN\_BILL RONALD\_HUAYNAPATA\_LINARES GROVE...  
Tamaño del archivo: 10.05M  
Total páginas: 227  
Total de palabras: 43,040  
Total de caracteres: 215,728  
Fecha de entrega: 13-jun.-2023 11:37a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2115350526



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

  
Robert Milton Merino Yépez  
ING. CIVIL  
CIP. 35441



## RESUMEN

En la actualidad en el Perú la actualización cartográfica catastral es una tarea crítica para las comunidades campesinas debido a la falta de implementación de nuevas tecnologías como el uso de equipos Drones y la aplicación de nuevas técnicas de la fotogrametría. A pesar de los avances tecnológicos en el campo de la cartografía, muchas comunidades en el Perú todavía dependen de métodos tradicionales para la actualización de sus registros catastrales, lo que puede llevar a la falta de información detallada.

La investigación desarrollada plantea el análisis de la influencia de la fotogrametría SFM con Dron en el alcance de la actualización cartográfica catastral para la comunidad Campesina de Ccorao, por lo cual se adoptó los parámetros de la guía nacional BIM 2021 para el análisis del nivel de detalle LOD 2 según el detalle geométrico, dimensión BIM, ubicación absoluta y Apariencia

Para la investigación se realizó el vuelo fotogramétrico utilizando la técnica SFM con el uso del dron DJI Mavic 2 Pro, variando la programación de vuelo en el software Pix4D en aspectos de inclinación de cámara ( $45^\circ$ ,  $70^\circ$  y  $90^\circ$ ), altura de vuelo (40m, 60m y 80m) y tipo de vuelo (doble grilla y circular). Se utilizó el software Agisoft Metashape para realizar la orientación, procesamiento y reconstrucción 3D de las imágenes obtenidas, clasificando el nivel de detalle obtenido LOD 2 según a los parámetros adaptados de la guía nacional BIM 2021.

En función de los resultados obtenidos, la técnica de la fotogrametría SFM en su mejor reconstrucción tridimensional logró identificar un total de 86.67% de predios dentro de la actualización cartográfica catastral., adaptando los parámetros de la guía nacional BIM 2021 en el nivel de detalle LOD 2,

Se concluye que la fotogrametría SFM es una herramienta efectiva para la identificación de predios dentro de la actualización cartográfica catastral y puede ser considerada como una alternativa viable y eficiente para futuras actualizaciones cartográficas.

**PALABRAS CLAVES:** SFM (Structure From Motion), LOD (Level of Development), Catastro, Modelamiento, 3D, Fotogrametría.



## ABSTRACT

Currently in Peru, cadastral map updating is a critical task for rural communities due to the lack of implementation of new technologies such as the use of drone equipment and the application of new photogrammetry techniques. Despite technological advances in the field of cartography, many communities in Peru still rely on traditional methods for updating their cadastral records, which can lead to a lack of detailed information.

The research developed proposes the analysis of the influence of SFM photogrammetry with Drones on the scope of cadastral map updating for the Ccorao rural community, for which the parameters of the national BIM 2021 guide were adopted for the analysis of the LOD 2 level of detail according to geometric detail, BIM dimension, absolute location, and appearance.

For the research, photogrammetric flight was carried out using the SFM technique with the use of the DJI Mavic 2 Pro drone, varying the flight programming in the Pix4D software in aspects of camera tilt (45°, 70°, and 90°), flight height (40m, 60m, and 80m), and flight type (double grid and circular). The Agisoft Metashape software was used to perform the orientation, processing, and 3D reconstruction of the obtained images, classifying the level of detail obtained as LOD 2 according to the adapted parameters of the national BIM 2021 guide.

Based on the results obtained, the SFM photogrammetry technique in its best three-dimensional reconstruction was able to identify a total of 86.67% of properties within the cadastral map updating, adapting the parameters of the national BIM 2021 guide at the LOD 2 level of detail.

It is concluded that SFM photogrammetry is an effective tool for the identification of properties within cadastral map updating and can be considered as a viable and efficient alternative for future map updates.

**KEYWORDS:** (SFM) (Structure From Motion), (LOD) (Level of Development), Cadastre, 3D, Modeling, Photogrammetry.