



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**TEMA: GENERACIÓN DE ORTOFOTOS Y CARTOGRAFÍA 2D  
Y 3D MEDIANTE PROCESOS FOTOGRAMÉTRICOS  
DIGITALES CON INTERGRAPH ERDAS IMAGINE**

**AUTOR: GUILLERMO ISRAEL, BARRAGÁN BENÍTEZ**

**DIRECTOR: ING. ALEXANDER, ROBAYO  
CODIRECTOR: ING. EDUARDO, KIRBY**

**SANGOLQUÍ  
2015**

## RESUMEN

El proceso fotogramétrico digital, se realiza mediante varias etapas como: plan de vuelo, control terrestre, aerotriangulación, etc.; en donde se debe considerar varios factores como: altura de vuelo, tipo de cámara, área de estudio, morfología, recubrimientos, entre otros. Luego de la captura de las fotografías y la recopilación de otros insumos, se realizan las orientaciones de las imágenes dentro de un proyecto, reconstruyendo esencialmente la escena inicial de captura, eliminando errores por movimientos del avión, corrigiendo distorsiones, ajustando las imágenes en su verdadera posición en la tierra y calculando la aerotriangulación. En los 100 km<sup>2</sup> de estudio cubiertos por las ortofotos del Valle de los Chillos (GSD 30 cm), a través de la herramienta Advanced Robust Cheking (que elimina automáticamente errores groseros), se posicionaron 11 GCP; obteniendo como resultado de la aerotriangulación: la aceptación de la convergencia y un RMSE de 0.2670 de píxel. Los modelos digitales del terreno (MDE y MDS), son indispensables en la realización de las ortofotos, alcanzando 20 MDS (completos) y 20 MDE (con GAP's); de los cuales, se escogieron los MDS para la generación de 20 ortofotos y 1 Ortomosaico. Para la restitución, la configuración del software y hardware fueron indispensables; en ese sentido, se generó un archivo semilla a escala 1:5000, que ayuda en el ambiente fotogramétrico el ingreso de los objetos a restituir, tanto planimétricos como altimétricos. En el control de calidad se tomaron 8 puntos GNSS/GPS distribuidos aleatoriamente; alcanzando en la comparación de las ortofotos y restitución, desplazamientos menores a 17 cm; demostrando, que tanto la ortoimagen como la restitución cumplen con la normativa cartográfica del IGM para escala 1:1000. Finalmente, con la realización de esta tesis, tanto personas externas como estudiantes cuentan con una metodología y manuales para la generación de un proyecto fotogramétrico digital.

**PALABRAS CLAVE: RMSE, GCP, ORTOFOTO, RESTITUCIÓN, MDT**

## **SUMMARY**

The digital photogrammetric process is carried out through several stages like: flight plan, ground control, aerotriangulation, etc; where if must consider many factors as: flight altitude, camera type, area of study, morphology, coatings, among others. After the capture of photographs and compilation of other inputs, realize the orientation s of the images within a project, essentially rebuilding the opening scene of capture, eliminating errors by aircraft movements, correcting distortions, adjusting images in their true earth position and calculating the aerotriangulation. In the 100 km<sup>2</sup> of study covered by the orthophotos of Valle de los Chillos (GSD 30 cm), through the tool Advanced Robust Checking (which automatically remove gross errors), were positioned 11 GCP; obtaining from the aerotriangulation: the acceptance of convergence and a 0.2670 píxel as RMSE residual. Digital Terrain Models (DEM and MDS), are indispensable in the realization of orthophotos, reaching 20 MDS (entire) and 20 DEM (with GAP's); of which the MDS were chosen for generating 20 orthophotos and 1 orthomosaic. For restitution, software and hardware configuration they were indispensable; in this sense, it was generated a seed file to the scale of 1:5000, that helps to input the objects into the photogrammetric environment, both planimetry and altimetry. In quality control 8 GNSS/GPS points were taken randomly distributed; reaching in the comparison of the orthophotos and restitution, a small displacements less than 17 cm; demonstrating that the orthoimage and the restitution, satisfy with the IGM cartographic regulations to scale 1:1000. Finally, with the accomplishment of this thesis, both outsiders and students have a methodology and manuals for generation of a digital photogrammetric project.

**KEYWORDS: RMSE, GCP, ORTHOPHOTO, RESTITUTION, DMT**