

Resumen

En el presente trabajo de investigación se propone generar un modelo de ondulación geoidal para la ciudad de Cuenca, Ecuador, utilizando técnicas geoestadísticas avanzadas como Kriging - Cokriging, Mínimos Cuadrados Colocación; además, de manera complementaria se incorporan métodos determinísticos como algoritmos de Mínima Curvatura. El insumo principal de este estudio está constituido por datos espaciales discretos provenientes de la Red Geodésica de Cuenca, obtenidos a través del portal web del Gobierno autónomo Descentralizado (<https://ide.cuenca.gob.ec/geoportalweb/downloads.jsf>), en donde se dispone de un conjunto de coordenadas geográficas, planas UTM y alturas niveladas, geométricamente, que han sido validadas oficialmente por el Instituto Geográfico Militar. El área de estudio se delimita a la mancha urbana de la ciudad de Cuenca donde existe mayor densidad de vértices geodésicos que permite cobertura espacial representativa. En base a esta información se trabajó y validaron los modelos propuestos. Para seleccionar el mejor modelo se estimaron sus RMSE, lo que permite seleccionar el de mejor comportamiento estadístico. Este trabajo contribuirá al posicionamiento preciso vertical, en el área de estudio, con el uso de sistemas satelitales de posicionamiento global como GPS, Galileo y GLONASS, permitiendo obtener de una forma fácil, precisa y óptima los valores de altura sobre el nivel medio del mar.

Palabras clave: ondulación geoidal, geoestadística, mínimos cuadrados colocación, mínima curvatura, posicionamiento vertical.

Abstract

This research project proposes to generate a geoidal undulation model for the city of Cuenca, Ecuador, using advanced geostatistical techniques such as Kriging - Cokriging and Least Squares Placement. In addition, deterministic methods such as Minimum Curvature algorithms are incorporated in a complementary manner. The main input for this study consists of discrete spatial data from the Cuenca Geodetic Network, obtained through the website of the Decentralized Autonomous Government (<https://ide.cuenca.gob.ec/geoportalweb/downloads.jsf>), which provides a set of geographic coordinates, flat UTM coordinates, and geometrically leveled heights that have been officially validated by the Military Geographic Institute. The study area is limited to the urban area of the city of Cuenca, where there is a higher density of geodetic vertices, allowing for representative spatial coverage. Based on this information, the proposed models were developed and validated. To select the best model, its RMSE was estimated, which allowed the model with the best statistical performance to be selected. This work will contribute to accurate vertical positioning in the study area using global positioning satellite systems such as GPS, Galileo, and GLONASS, allowing for easy, accurate, and optimal obtaining of values for height above mean sea level.

Keywords: geoidal undulation, geostatistics, least squares collocation, minimum curvature, vertical positioning.