

## Obtención de Modelo de Ondulación Geoidal mediante Cokriging para la Ciudad de Macas – Ecuador

Iván Palacios

Valores precisos de altura son requeridos para trabajos de ingeniería. Actualmente, el posicionamiento GNSS proporciona coordenadas horizontales de forma directa; sin embargo, en vertical no es posible ocupar este valor ya que es una altura referida a un elipsoide y no a la superficie topográfica real. Además, los modelos gravitacionales globales no brindan precisiones requeridas por lo que, en países como Ecuador, ante esta necesidad se emprendió campañas de nivelación referidas a su datum vertical. Mediante nivelación geométrica se ha densificado la Red de Control Vertical del país como parte de redes geodésicas locales, pero su obtención es dispendiosa en tiempo y costo, siendo imperioso hallar alternativas para su cálculo. Una técnica geoestadística poco convencional es Cokriging, el cual a más de usar la relación espacial entre las muestras de la variable (igual que Kriging), utiliza la correlación existente con covariables más densamente muestreadas y fácil de obtener que la variable objetivo, para mejorar las predicciones. El objetivo del estudio fue generar un modelo de ondulación geoidal para la ciudad de Macas, mediante Cokriging partiendo de pocos datos conocidos y una covariable densamente muestreada. La combinación de datos GNSS/nivelación geométrica con valores de ondulación del modelo EGM08 a 1 arc min se utilizó para la aplicación de Cokriging, con 17 y 48 puntos de la variable objetivo y auxiliar respectivamente. En el software R con el paquete gstat se desarrolló la predicción mediante Cokriging ordinario. Un RSME de 5.3 cm en la validación cruzada se obtuvo, mientras que una validación externa al modelo de 28 puntos levantados con nivelación GPS alcanzó un RSME de 2.13 cm, lo cual es muy auspicioso para las precisiones requeridas en la mayoría de las geociencias. La región amazónica del Ecuador está fuera del modelo de ondulación geoidal del IGM, por tanto, los resultados del estudio aportan un valor agregado a dar solución en esta parte del país