

Resumen

El empleo de imágenes SAR es esencial para la aplicación de nuevas metodologías en el mundo geográfico, debido a su potencial de obtener información independientemente de las condiciones atmosféricas presentes en una zona determinada. El Distrito Metropolitano de Quito se caracteriza por estar dentro de la cordillera de los Andes, con una presencia constante de nubosidad alta; la cual limita la captura de imágenes satelitales con sensores pasivos; por esta razón, el presente estudio tiene la finalidad de obtener series temporales de deformación de la superficie terrestre a partir del uso de imágenes Radar con sensores activos entre los períodos de investigación 2017-2018 y 2021-2022. De acuerdo a lo mencionado, se generó 4 series temporales con Interferometría Diferencial Radar (DInSAR), usando imágenes Sentinel-1B; y empleando un procedimiento general que consiste en: la generación de los corregritos entre los pares de imágenes Radar, la obtención de los pares interferométricos, aplicación de filtros, desenrollado de la fase, generación de valores de deformación, y la ejecución de series temporales de los períodos de investigación mencionados. Este proceso se validó mediante dos técnicas in-situ: a partir de una nivelación geométrica partiendo entre dos puntos de la red de control vertical emitida por el Instituto Geográfico Militar (IGM); y a partir de un archivo fotográfico en las zonas donde se presentaron mayores deformaciones en las series temporales. La evaluación generada presentó resultados coherentes en el punto IX-L3-2A-AJ en la componente vertical, donde se presencié deformación con ambas metodologías; mientras que, el análisis fotográfico evidenció antecedentes históricos en las zonas de análisis detalladas. Los resultados obtenidos con el análisis RMSE del procesamiento DInSAR permitieron alcanzar valores de deformación al nivel milimétrico, con el 95% de confiabilidad en las áreas de alta coherencia dentro de la zona de estudio. De esta manera, el presente estudio da el comienzo al uso de varias aplicaciones dentro del mundo DInSAR, generando decisiones importantes para las autoridades competentes en diferentes regiones del país, sin la afectación de las condiciones atmosféricas.

Palabras clave: DInSAR, Sentinel-1, deformación, series temporales, nubosidad

Abstract

The use of SAR imagery is essential for the application of new methodologies in the geographic world, due to its potential to obtain information regardless of the atmospheric conditions present in a given area. The Metropolitan District of Quito is characterized by being within the Andes mountain range, with a constant presence of high cloudiness; which limits the capture of satellite images with passive sensors; for this reason, the present study has the purpose of obtaining time series of land surface deformation from the use of Radar images with active sensors between the research periods 2017-2018 and 2021-2022. According to the aforementioned, 4 time series were generated with Differential Interferometry Radar (DInSAR), using Sentinel-1B images; and employing a general procedure consisting of: the generation of the co-registers between the pairs of Radar images, the generation of the interferometric pairs, as well as the application of the respective filters; then the unwrap of the phase is performed, it is transformed to deformation values, and the time series of the mentioned research periods are made. This process was validated by two in-situ techniques: from a geometric leveling starting between two points of the vertical control network issued by Instituto Geográfico Militar (IGM) and from a photographic archive in the areas where greater deformations were presented in the time series. The generated evaluation presented coherent results in point IX-L3-2A-AJ in the vertical component, where deformation was witnessed with both methodologies; while, the photographic analysis evidenced historical background in the detailed analysis zones. The results obtained with the RMSE analysis of the DInSAR processing allowed reaching deformation values at the millimeter level, with 95% reliability in the areas of high coherence within the study area. In this way, the present study gives the beginning to the use of several applications within the DInSAR world, generating important decisions for the competent authorities in different regions of the country, without affecting the atmospheric conditions.

Key words: DInSAR, Sentinel-1, deformation, time series, cloudiness