

Análisis de eventos sísmicos mediante la implementación de herramientas GNSS a tiempo real

Seismic events analysis by implementing GNSS real-time tools

M. F. Camisay¹; M.L. Mateo^{1,2}; M.V. Mackern^{1,2,3}; L.N. DiMarco¹

¹Universidad Juan Agustín Maza

²Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Contacto: fcamisay@umaza.edu.ar

Palabras clave: GNSS – sismología - Tiempo Real

Key Words: GNSS – seismology - Real Time

Introducción

El desarrollo de tecnologías asociadas al posicionamiento satelital permiten conocer la posición instantánea a un instante de miles de estaciones GNSS continuas en todo el mundo. De este modo es posible monitorear redes de estaciones permanentes a tiempo real, gracias a la disponibilidad de observaciones, efemérides y correcciones a través de Internet, mediante el protocolo NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol). La sismicidad en nuestra provincia es una temática muy estudiada debido a su impacto sobre la actividad humana. Diferentes herramientas de uso convencional como sismógrafos o acelerómetros son utilizados para medir un evento sísmico determinado. Actualmente se está introduciendo la técnica GNSS en la observación de eventos sísmicos. Esta herramienta presenta un rango de observación mayor a los métodos tradicionales, ya que puede medir desplazamientos mucho mayores a los de sismógrafos sin perder definición de pequeños desplazamientos.

Objetivos

En trabajos anteriores se ha mostrado la posibilidad de registrar eventos sísmicos con herramientas GNSS, el objetivo actual es analizar la relación entre un evento sísmico determinado y su respuesta geodinámica en las estaciones de la región.

Metodología

Se amplió el estudio del terremoto ocurrido el 16 de septiembre de 2015 en Illapel Chile, a otras estaciones GNSS del país, para evaluar la influencia e incidencia del sismo. Se empleó el método PPP en modo post-proceso, disponible en el software BNC. La metodología de cálculo es la misma que a tiempo real, pero se realiza a partir de los archivos Rinex de observación y navegación de cada estación. Respecto a las correcciones a las órbitas y relojes, es necesario disponer de un archivo de correcciones con un formato específico, propio de BNC. Para ello se deben almacenar con el

mismo programa, las correcciones que se transmiten mediante el protocolo NTRIP. Las correcciones fueron almacenadas en archivos diarios, y son las que se utilizaron para este modo pos-proceso. Se estudiaron los desplazamientos de 6 estaciones procurando analizar la influencia de la distancia de cada una al epicentro, llegando hasta más de 1000km.

Resultados

Al graficar los residuos de todas las estaciones analizadas de manera conjunta, se observa que el desplazamiento ocurre en distintos momentos, debido a la distancia relativa al epicentro. Además de observarse como disminuyen los desplazamientos en las coordenadas a medida que aumenta dicha distancia. Los mayores saltos se observan en la componente este, debido a la naturaleza y ubicación de la falla de subducción donde se produjo el sismo.

Discusión

Los resultados obtenidos han sido muy alentadores, pero como objetivo futuro se compararán con metodologías tradicionales de observación sísmica, para validar los resultados.

Conclusiones

La metodología empleada permite registrar movimientos producidos por eventos sísmicos de importante magnitud, observando variación de coordenadas en los sitios donde se encuentran ubicadas las estaciones GNSS. Una importante ventaja de utilizar estaciones GNSS permanentes como apoyo a las redes sismológicas es que permite registrar eventos de moderada a importante magnitud, evitando la saturación de los instrumentos sismológicos. Finalmente la disponibilidad de estaciones GNSS a tiempo real permite medir los movimientos producidos por el sismo en una extensa área, llegando a observarse el movimiento desde pocos metros a más de 1000 kilómetros de distancia respecto al epicentro.