

## Monitoreo a tiempo real del contenido de vapor de agua en la troposfera a partir de observaciones GNSS en Latinoamérica

### *Real-time monitoring of water vapor content in the troposphere from GNSS observations in Latin America*

M. V. Mackern<sup>1,2,3</sup>; A. V. Calori<sup>2,3</sup>; M.L. Mateo<sup>1,2</sup>; M. F. Camisay Bande<sup>1</sup>; A.M. Robín<sup>3</sup> y F. Barroso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juan Agustín Maza.

<sup>2</sup>Fac. de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Contacto: vmackern@mendoza-conicet.gob.ar

**Palabras clave:** GNSS – ZTD - vapor de agua integrado – SIRGAS - PPP

**Key Words:** GNSS – ZTD – IWV – SIRGAS - PPP

#### Introducción

Un mejor conocimiento del contenido de Vapor de Agua troposférico permitiría una mejor comprensión de los procesos atmosféricos, facilitando la previsión meteorológica. El Vapor de agua es una de las variables atmosféricas más complejas de ser monitoreada por su distribución y transporte a lo largo de la atmósfera. Es una variable altamente cambiante en el tiempo y en el espacio. Su conocimiento requiere de una medición permanente y en lo posible a partir de una amplia red de observación. La densificación y mantenimiento de las estaciones de radiosondeo han permitido a lo largo de los últimos años ampliar su medición. Estas se han complementado en tierra a partir de las mediciones radiométricas terrestres y sobre los mares y océanos con los radiómetros a bordo de satélites. Sin embargo, dada la variabilidad del vapor de agua dichas técnicas no resultan suficiente. La estimación indirecta a través de la técnica basada en los retardos sobre la señal de los Sistemas Satelitales de Posicionamiento Global GNSS es una alternativa muy potente utilizada globalmente y aplicada en América desde el procesamiento de la red SIRGAS-CON. Esta técnica implementada permite realizar un aporte al conocimiento de las ciencias atmosféricas, pero no ofrece aun respuesta a las demandas de la región en lo que respecta a la detección temprana de señales que delaten contingencias climáticas adversas y puedan ser utilizadas en el pronóstico. En este trabajo se presentan los avances realizados en la estimación de esta variable mediante las técnicas de Posicionamiento Puntual Preciso, PPP. Se comparan los productos obtenidos con los surgidos del posproceso y con los ofrecidos por el IGS.

#### Objetivos

Definir y aplicar una metodología que permita monitorear el Vapor de Agua Troposférico a tiempo real, en los distintos sitios donde se dispone de una estación

GNSS continua online en la región, realizando un aporte significativo a las ciencias Atmosféricas.

#### Metodología

El observable utilizado es la señal GNSS en cada una de las estaciones de la red de monitoreo SIRGAS-CON. Se aplica a las observaciones la técnica PPP, mediante el software BNC. Se utilizan efemérides satelitales, correcciones a las mismas y a los relojes satelitales, calculadas por el IGS-RT. Se utiliza el protocolo de transferencia NTRIP. El ZTD se obtiene con el intervalo de registro de las observaciones pudiendo estimarse cada un segundo. El proceso se puede aplicar a la totalidad de estaciones, la limitación temporal la da el intervalo de muestreo de la estación GNSS sobre la que se aplica. Se realizaron las primeras comparaciones del ZTD estimado a tiempo real con los obtenidos por posprocesamiento. También se compararon con los que produce el International GNSS Service.

#### Resultados

Se lograron y validaron los primeros resultados de ZTD a tiempo real, en 10 estaciones de la red SIRGAS que pertenecen a la red IGS, para 15 días.

#### Discusión

Frente al requerimiento de estimación del ZTD a tiempo real, la red continua del IGS realiza un aporte global pero de insuficiente densificación. Es necesario cumplir este monitoreo con estaciones regionales como se propone en este trabajo.

#### Conclusiones

Es posible utilizar la red geodésica SIRGAS-CON en el monitoreo de la variable Vapor de Agua troposférico, sobre la región de América latina. Es necesario mejorar el modelo de cálculo aplicado en la técnica PPP en la estimación del ZTD a tiempo real, conforme a los avances de los modelos a priori utilizados.