

# Modelado espacial de vapor de agua por medio del retardo cenital troposférico de las estaciones SIRGAS para Argentina

Rosell, P.A.<sup>1,2</sup>; Mackern, M.V.<sup>2,3,4</sup>; Mateo, M.L.<sup>2,3</sup>; Camisay, M.F.<sup>2,3</sup> y Morichetti P.V.<sup>2</sup>  
1. Instituto CEDIAC - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, Argentina  
2. Facultad de Ingeniería - Universidad Juan Agustín Maza, Argentina  
3. Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, Argentina  
4. CONICET, Argentina

Email de contacto: iapatricirosell@gmail.com

## Introducción

- Por medio de la red SIRGAS-CON es posible obtener valores de Retardo cenital troposférico (ZTD) de la señal GNSS para cada estación de la red (Figura 1).
- Con estos valores es posible calcular Vapor de agua integrado (IWW).
- El modelo ERA-INTERIM brinda 4 valores meteorológicos diarios pero con 60 días de retraso (aprox.).
- La red de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina brinda datos de presión atmosférica y temperatura que permiten la obtención de IWW con resolución temporal de una hora.

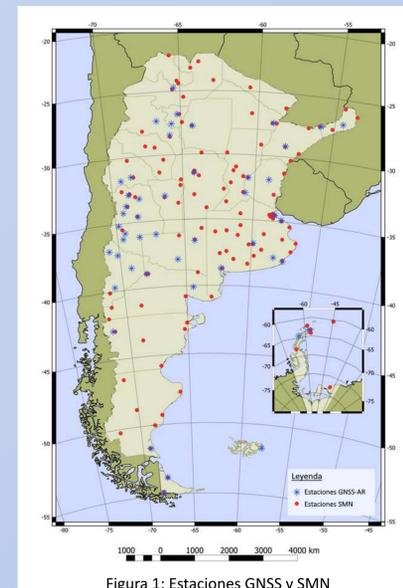
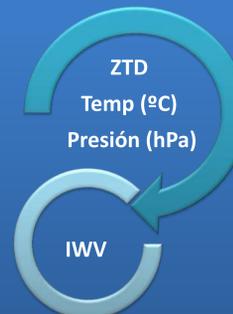


Figura 1: Estaciones GNSS y SMN

## Objetivo

Definir una estrategia de interpolación que permita utilizar los datos provistos por el SMN de Argentina en el cálculo de IWW.

## Metodología

- Se aplicó la interpolación de Voronoi para determinar el área de influencia de cada estación meteorológica del SMN (Fig. 2).
- Se realizaron interpolaciones de presión y temperatura, en todo el territorio Argentino y su sector Antártico, por día y hora, para el mes de diciembre de 2017.
- Esta interpolación espacial permitió extraer valores meteorológicos para cada una de las posiciones geográficas de las estaciones SIRGAS-CON de Argentina.
- Con estos datos se calculó IWW, según *Calori et al., 2016*, a intervalos horarios en 20 estaciones, utilizando el ZTD brindado por el centro de procesamiento SIRGAS de Mendoza, Argentina (CIMA). Los valores obtenidos fueron interpolados con el mismo método.
- Por último, se generaron mapas por cada variable, que permitieron analizar su evolución a lo largo del mes de estudio.

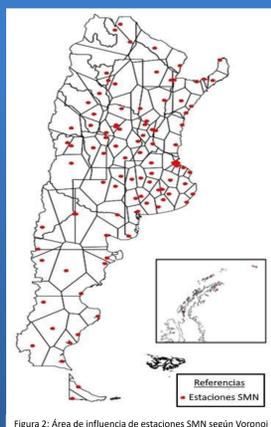
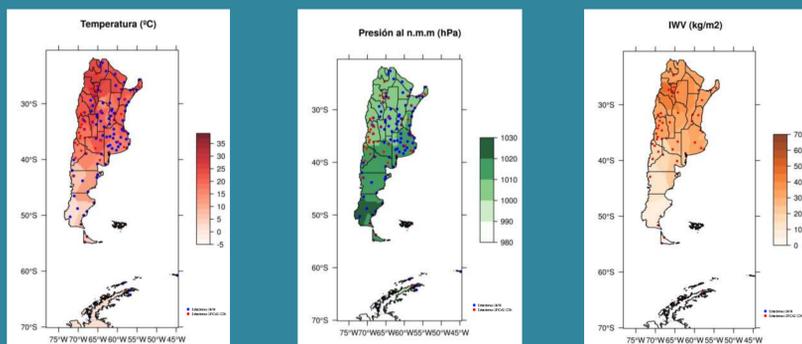


Figura 2: Área de influencia de estaciones SMN según Voronoi

## Resultados

- No hay reportes de presión atmosférica, en los archivos de "datos horarios", en las estaciones meteorológicas de altura mayor a 800 m, por lo que debieron ser omitidas de los cálculos.
- Se generaron mapas horarios de presión, temperatura y vapor de agua, por cada día del mes de estudio (Figura 3, 4 y 5).
- La secuencia continua de mapas permite analizar la evolución espacio-temporal de las tres variables involucradas.
- Los valores calculados de Patm., Temp. y IWW fueron comparados con los previamente determinados por CIMA, desde ERA-Interim (Figura 6 y 7), dando un error medio de  $\pm 3^\circ\text{C}$  en Temp (8% de la variable),  $\pm 4\text{ hPa}$  en Patm (0,5% de la variable) y  $\pm 2\text{ Kg/cm}^2$  en IWW (5% de la variable).



Figuras 3, 4 y 5. Interpolación para Temperatura, Presión y Vapor de agua, respectivamente, para el 01/12/2017 a las 6 hs UTC.

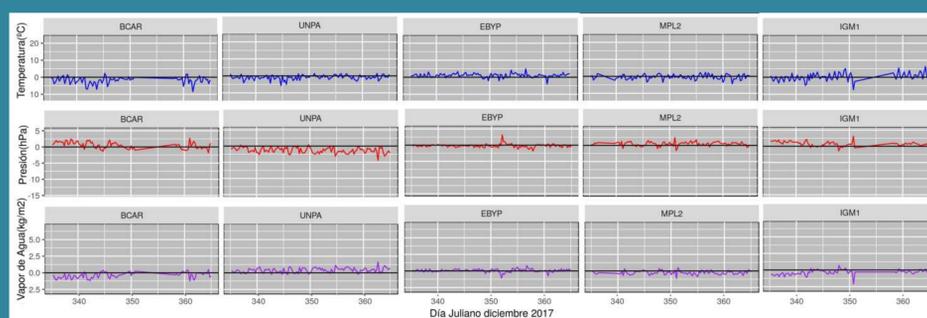


Figura 6: Estaciones que presentan menor diferencia entre interpolación y ERA-Interim.

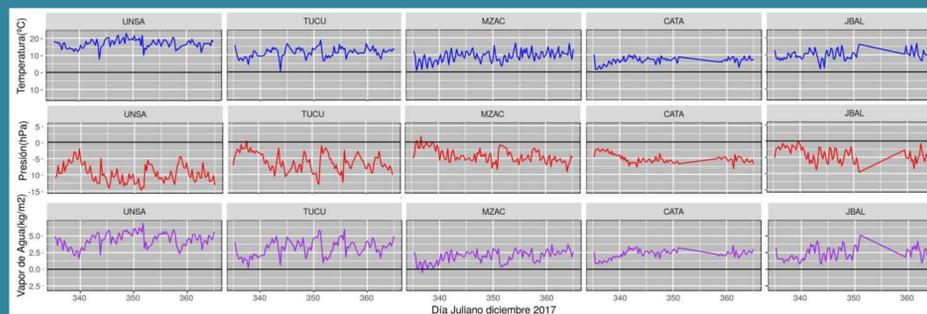


Figura 7: Estaciones que presentan mayor diferencia entre interpolación y ERA-Interim, ubicadas fuera de la zona cubierta por estaciones meteorológicas cercanas.

## Conclusiones

- El método permite obtener valores de presión y temperatura en estaciones GNSS que no disponen de estación meteorológica cercana, con latencia horaria que facilite el cálculo de IWW.
- El método aplicado no considera variaciones en altura. Se está trabajando en la incorporación de un MDE.
- En la zona sur se observa una notable deficiencia de datos, tanto meteorológicos como GNSS, resultando allí valores de IWW con menor confiabilidad.
- La densificación de ambas redes permitirá interpolaciones a mejor resolución espacial con la consiguiente mejora de las variables.