

# CONVOCATORIA 2022

## 9º CONVOCATORIA ORDINARIA A PROYECTOS I+D UMaza

CIENCIA  
Y TÉCNICA

UNIVERSIDAD  
**MAZA**

### CONVOCATORIA 2022

Vigencia: 1/4/22 al 31/3/24

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**Título de Proyecto:** Estimación de variables troposféricas desde GNSS a tiempo cuasi real, aplicaciones y contribución a la climatología y meteorología regional

**Director de Proyecto:** María Fernanda Camisay

**Correo electrónico:** [fernandacamisay@gmail.com](mailto:fernandacamisay@gmail.com)

**Tema/s estratégico/s:** Tecnologías y productos innovadores

**Línea/s de Investigación:** Monitoreo de variables del sistema tierra

**Área/s de conocimiento (disciplinas):** Ciencias de la Tierra, el Mar y la Atmósfera

**Carrera/s UMaza a la/s que está asociado el Proyecto:** Ingeniería en Agrimensura

#### Equipo de Investigación:

- Docentes Investigadores/as:** María Virginia Mackern, Patricia Rosell y Laura Mateo.
- Estudiantes Becarios/as:** Pablo Ezequiel Hurtado, Agustina Ulloa.
- Asesor Externo:** Roberto Pérez Rodino.

### RESUMEN DEL PROYECTO

Es conocido el rol fundamental que ocupa el agua en el desarrollo de la vida en nuestro planeta. En su estado gaseoso, el vapor de agua atmosférico, es objeto de constante estudio ya que es el principal regulador de la temperatura superficial del planeta. La técnica utilizada tradicionalmente para medirlo a través de radiosondas es insuficiente. Esta variable genera un retardo en la señal GNSS al atravesar la atmósfera, por lo cual desde hace tres décadas se viene trabajando en recuperar el valor del vapor de agua integrado (IWV) en forma indirecta. Las estimaciones actuales del retardo troposférico sobre las observaciones GNSS permiten inferir valores de IWV con alta precisión, equivalente a la esperada a partir de las técnicas de observación directa, como radiosondas y radiómetros de microondas (Bonafoni et al., 2013; Van Baelen et al., 2005; Calori et al., 2016). Pacione et al. (2017), muestra el gran potencial que la red de Europa, EUREF Permanent GNSS Network (EPN), ofrece a los estudios atmosféricos.

Por todo lo antes mencionado es que se propone en este plan de investigación, calcular los retardos cenitales troposféricos en las estaciones GNSS de la región, principalmente de Argentina, Brasil y Uruguay, que operan on-line, convirtiéndolas en estaciones de monitoreo del vapor de agua integrado a cuasi tiempo real (con un retardo o latencia no mayor a 90 minutos), ofreciendo una contribución factible de ser asimilada en los modelos numéricos de pronóstico y predicción del clima. Se plantean también dos contribuciones



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0  
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

más, una orientada a la climatología apoyada en el análisis de las series de tiempo que se disponen de ZTD y de IWV y otra orientada a la generación de mapas de alta resolución que puedan utilizarse en aplicaciones como ser correcciones troposféricas en DinSAR y en el estudio de la evolución de eventos meteorológicos extremos.

## OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

**Objetivo General:** Generar productos troposféricos desde las observaciones GNSS (Global Navigation Satellite System) a cuasi tiempo real, en las estaciones permanentes on-line de Argentina, que pudiesen contribuir a los modelos numéricos del clima, conforme a los estándares internacionales de precisión y latencia.

### Objetivos específicos:

- Desarrollar una estrategia que permita estimar el ZTD a tiempo cuasi-real (con a lo sumo, 90 minutos de latencia) en las estaciones GNSS de la región que se encuentran operando on-line
- Implementar una metodología que permita calcular el vapor de agua integrado desde los retardos cenitales estimados a tiempo cuasi-real.
- Analizar las variables ZTD e IWV en las distintas regiones climáticas cubiertas por las estaciones GNSS de la región, definiendo sus principales indicadores estadísticos (media, desvío estándar, máximos, mínimos y amplitud).
- Identificar los indicadores estadísticos que permitan su clasificación por región.
- Evaluar la existencia de tendencias tanto del ZTD como del IWV en estaciones que dispongan de una serie temporal de más de 5 años.
- Definir una estrategia de interpolación que permita generar una grilla de alta resolución (temporal y espacial) con los retardos cenitales troposféricos disponibles en las estaciones GNSS de la Región.
- Desarrollar una estrategia que permita mapear las variables discretas ZTD e IWV sobre toda la región cubierta por las estaciones de SIRGAS que disponen de productos troposféricos.
- Proponer una metodología que permita utilizar los ZTD, estimados desde GNSS, en la mejora de la corrección atmosférica a utilizar en la técnica de Interferometría Diferencial SAR (DinSAR).
- Analizar desde las series de productos, eventos extremos de precipitaciones y/o sequías en la región de estudio.