



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



## **CONVOCATORIA PARA TESIS DE MAESTRÍA EN EL MARCO DEL PROYECTO METEO- HUASCARÁN (FONDECYT #75907)**

El SENAMHI realiza la presente convocatoria para realizar investigación para tesis de maestría con el tema:

***"Corrección empírica de pronósticos meteorológicos de modelos numéricos usando regresión múltiple y otras técnicas de machine learning"***

El cual se realizará en el marco del proyecto de investigación aplicada (código FONDECYT #75907):

***"Meteo-Huascarán: Ecoturismo seguro con monitoreo y pronóstico meteorológico automatizado con machine learning en el Parque Nacional Huascarán"***.

### **METODOLOGÍA:**

- Se procesará y analizará información generada a partir de modelos atmosféricos numéricos globales y regionales, así como también, datos de estaciones en el ámbito del Parque Nacional Huascarán (PNH).
- La información de modelos numéricos y de estaciones será utilizada como insumo para la calibración de modelos empíricos de corrección basado en técnicas de regresión múltiple y otras técnicas de *machine learning*. Como predictores se utilizará la información de los modelos numéricos, y como predictando la información diaria de temperatura y precipitación de estaciones meteorológicas. Las variables de predictores serán seleccionadas a partir de técnicas estadísticas y considerando que estos tengan asociación física con los predictandos.
- Los diferentes modelos calibrados serán posteriormente validados y comparados con el fin de identificar aquellos modelos que tengan mejores desempeños en el pronóstico operativo.
- Basado en los resultados de la tesis, se espera que se obtenga un sistema operacional de pos-procesamiento estadístico orientado al pronóstico diario de temperatura y precipitación para el PNH.

### **FORMACIÓN ACADÉMICA:**

- Egresado o estudiante de último ciclo de maestría en Meteorología, Ing. Ambiental, Física, Ing. Geográfica, Geografía, o afines a la temática en una universidad peruana.
- Título profesional en Meteorología, Ing. Ambiental, Física, Ing. Geográfica, Geografía, o afines a la temática.



BICENTENARIO  
PERÚ 2021



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



## EXPERIENCIA Y COMPETENCIAS:

- a) Experiencia en programación computacional, preferiblemente en Python y/o R.
- b) Manejo del idioma inglés, con capacidad de entender artículos científicos en dicho idioma.
- c) Capacidad de trabajo en equipo, proactivo, organizado y responsable.
- d) Deseable experiencia en procesamiento y manejo de datos meteorológicos y de productos relacionados a modelos numéricos.
- e) Deseable experiencia en entorno Linux o UNIX.
- f) Deseable manejo práctico de estadística y modelos de regresión.
- g) Deseable conocimientos sobre meteorología y pronóstico del tiempo.

## CONDICIONES DE LA INVESTIGACIÓN:

- Modalidad de trabajo remoto.
- La información requerida será facilitada por el SENAMHI.
- Los resultados serán publicados en un informe técnico de SENAMHI y posiblemente como parte de un artículo en una revista científica internacional.

## PROCESO DE CONVOCATORIA:

Las personas interesadas deberán enviar por correo electrónico los siguientes documentos a [meteo-huascarán@senamhi.gob.pe](mailto:meteo-huascarán@senamhi.gob.pe) hasta el día 5 de julio del 2021, especificando el tema de la convocatoria:

- ✓ Copia simple del DNI.
- ✓ Información de contacto (correo, teléfono).
- ✓ Curriculum vitae simple (no documentado).
- ✓ Carta explicando la motivación para realizar esta tesis y las fortalezas de la persona para este propósito.
- ✓ Carta simple de presentación y/o recomendación firmada por el posible asesor/a de parte de la universidad.
- ✓ Documento(s) que evidencie(n) el estado de los estudios universitarios.

Se recomiendan las siguientes lecturas:

- Eccel *et al.*, 2007 (<https://doi.org/10.5194/npg-14-211-2007>)
- Wetterhall, *et al.*, 2012 (<https://doi.org/10.5194/npg-19-623-2012>)
- Gronquist *et al.*, 2021 (<https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0092>)

Se informará las actividades siguientes a las personas preseleccionadas por correo electrónico oportunamente.

Consultas:

Escribir a [meteo-huascarán@senamhi.gob.pe](mailto:meteo-huascarán@senamhi.gob.pe)



BICENTENARIO  
PERÚ 2021



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



**Proyecto "Meteo-Huascarán: Ecoturismo seguro con monitoreo y pronóstico meteorológico automatizado con machine learning en el Parque Nacional Huascarán" (FONDECYT #75907)**

**Resumen**

El ecoturismo en el Parque Nacional Huascarán (PNH) debe ser sostenible y ordenado, pero se encuentra amenazado por peligros hidrometeorológicos y el cambio climático. En promedio 4.5 visitantes del PNH fallecen al año y la experiencia a nivel mundial indica que la progresiva mejora en la disponibilidad de información de monitoreo y pronóstico meteorológico ha reducido las fatalidades en las actividades ecoturísticas en alta montaña. Sin embargo, en el PNH la disponibilidad de dicha información a escala local está limitada tanto por lo reducido del sistema observacional como por la falta de herramientas automatizadas para la generación de los pronósticos meteorológicos.

En este proyecto se fortalecerá el sistema de información meteorológica para el PNH. Para esto, se diseñará un sistema de vigilancia automatizada y optimizada de los peligros hidrometeorológicos y se implementará un sistema de inteligencia artificial para determinar el estado del tiempo, particularmente la nubosidad, basado en imágenes de cámaras de bajo costo. Se implementarán herramientas de pronóstico de tormentas eléctricas utilizando información satelital, basado en la técnica de flujo óptico, con metodologías tradicionales y de inteligencia artificial con variación temporal y considerando la influencia de la topografía. También se implementará un sistema de corrección empírica de las salidas operacionales de modelos numéricos de la atmósfera a través de un modelo de regresión múltiple para generar pronósticos del tiempo a escala local en el PNH y a nivel diario. Estas herramientas se operativizarán en SENAMHI mediante APIs y se desarrollará un aplicativo móvil para poner la Información generada, así como otra relevante de INAIGEM y SERNANP, a disposición de los visitantes del PNH y operadores turísticos, lo cual permitirá una planificación y realización más segura de las actividades ecoturísticas.



BICENTENARIO  
PERÚ 2021