

Presentado por: Colombia  
Sesión: CACAT  
Punto agenda: 10  
Categoría: Documento Informativo  
Contacto: cgicmar@dimar.mil.co

## **Determinación de la contribución de la presión atmosférica a las variaciones del nivel del mar en la antártica durante el verano austral: una actualización sobre los avances y resultados**

### **Resumen**

La Antártica y el Océano Austral están experimentando actualmente transformaciones complejas y dinámicas, cada vez más intensificadas por los impactos del cambio climático. Las principales manifestaciones de estos cambios incluyen el aumento de las temperaturas atmosféricas y oceánicas, la reducción de la criósfera, la acidificación de los océanos, la pérdida acelerada de biodiversidad y el aumento del nivel del mar a un ritmo acelerado.

En ese sentido el presente documento de información expone los resultados y datos obtenidos hasta la fecha del proyecto de investigación conjunta realizada entre la República del Ecuador, a través del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada (INOCAR), y la República de Colombia, a través del Programa Antártico Colombiano y la Autoridad Marítima de Colombia (DIMAR) (Figura 1).

El objetivo principal es investigar la influencia de la presión atmosférica y el viento en la variabilidad del nivel del mar alrededor de la Isla Greenwich, ubicada en el Archipiélago de las Islas Shetland del Sur (Figura 2). Este enfoque está alineado con la agenda científica nacional de Colombia, que prioriza la investigación sobre el cambio climático y sus impactos en el entorno antártico.

Al abordar las brechas de conocimiento sobre el comportamiento del nivel del mar en regiones polares remotas, el proyecto busca contribuir a los esfuerzos globales para mitigar los efectos del cambio climático en las costas vulnerables.

### **Alcance del proyecto**

El objetivo principal es cuantificar la influencia de la presión atmosférica y el viento en las variaciones del nivel del mar en la región antártica, con un enfoque específico en la Isla

Greenwich, ubicada en el Archipiélago de las Islas Shetland del Sur. Esta investigación se desarrolla en el marco del verano austral y está estructurada en 5 fases operacionales. Hasta la fecha, se han completado tres fases en la Base Científica Pedro Vicente Maldonado y espera realizar su IV fase en el verano austral 2025-2026.

### **Metodología**

La metodología se basa en procesar datos de series temporales para aislar las variaciones del nivel del mar atribuibles a forzamientos meteorológicos. Se hace énfasis en la necesidad de realizar mediciones continuas durante un mínimo de cinco años para caracterizar con precisión la marea. Además, se ha desarrollado una guía estandarizada de procesamiento para el filtrado de series temporales, con el fin de mejorar la calidad de la señal y la precisión analítica.

### **Instalación de Equipos de Investigación**

Durante cada fase operativa, se desplegó una estación meteorológica portátil (Figura 3) y dos sensores de nivel del mar (Figura 4) en la Isla Greenwich. Todas las actividades planificadas se completaron con éxito en cada fase, logrando una implementación del 100%.

### **Recolección de datos**

Los datos fueron recolectados durante periodos de 23, 26 y 30 días, capturando mediciones de alta resolución del nivel del mar, presión atmosférica y viento. Estos conjuntos permitieron identificar eventos extremos asociados con el paso de frente fríos.

### **Análisis Armónico**

El Análisis armónico se enfocó en caracterizar el comportamiento de los constituyentes de marea, para extraer los residuos meteorológicos a partir de las observaciones del nivel del mar durante cada periodo de muestreo.

### **Progresos y resultados a la fecha**

A partir de la fase III, el proyecto ha contemplado con éxito todas las actividades planificadas, especialmente aquellas relacionadas con la adquisición de datos y el análisis preliminar. Se han obtenido datos de alta resolución (intervalos de 10 minutos) relacionados con la Presión atmosférica, la dirección y velocidad del viento, la temperatura del aire, la humedad relativa y el nivel del mar

Los principales hallazgos sobre la instalación de la estación meteorológica y los sensores de nivel del mar en la Isla Greenwich son:

- Influencia de la presión atmosférica: En los eventos extremos, como el paso de frentes fríos, la presión atmosférica bajó a 25 Hpa, el cual estuvo asociado con el promedio del nivel del mar aproximado de 30 cm, dependiendo de la duración de los eventos (Figura 5).
- Forzamiento por el viento: Se encontró que los vientos fuertes tienen un impacto considerable en el nivel del mar. Los días con velocidades de viento elevadas correspondieron con mayores fluctuaciones del nivel del mar (Figura 6).
- Correlación directa: Se observó una fuerte correlación entre la velocidad del viento y el residual meteorológico, lo que sugiere que el viento es un factor clave en la variabilidad del nivel del mar a corto plazo.

### **Conclusiones, perspectivas y expectativas**

Una vez finalizado el proyecto (Fase V, verano austral 2026–2027), se espera contar con una evaluación más completa y precisa de las variaciones del nivel del mar inducidas por la presión atmosférica y los patrones de viento. Esto permitirá la publicación de artículos científicos y contribuirá a una comprensión más amplia de la dinámica del nivel del mar en la región antártica.

Asimismo, la recolección de datos a largo plazo permitirá establecer conclusiones sólidas sobre las relaciones entre las variables meteorológicas y los cambios en el nivel del mar, lo cual es fundamental para las evaluaciones del impacto climático y el diseño de estrategias de gestión del riesgo costero.

## Anexos



Figura 1. Colombia – Ecuador trabajando en equipo durante la Expedición Antártica 2020-2021

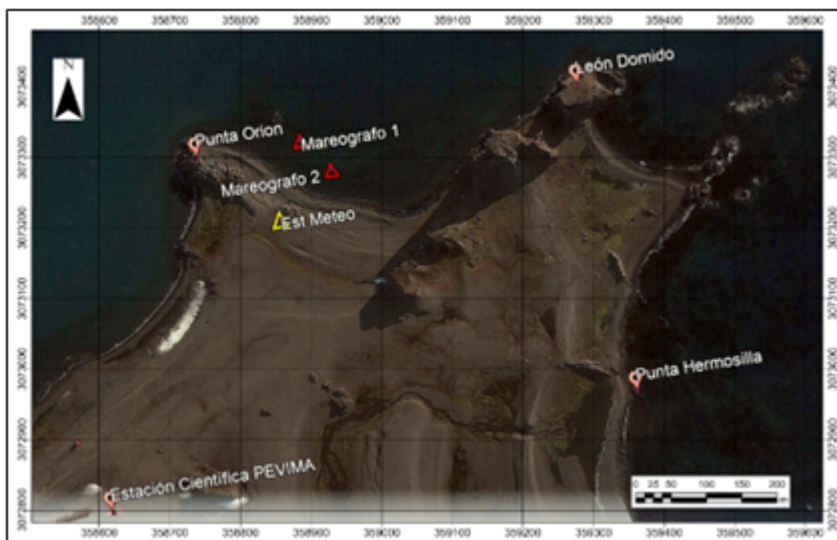


Figura 2. Área de estudio, Isla Greenwich en el Archipiélago de las Islas Shetland del Sur

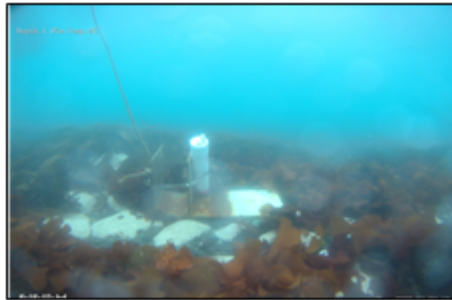


Figura 3. Instalación de estación meteorológica portátil durante la Expedición Antártica 2024-2025.

Paso 1. Instalación de los sensores del nivel del mar



Paso 2. Localizar sensores en el fondo marino



Paso 3. Nivelación geométrica del Punto de Amarre I



Paso 4. Nivelación Geométrica de sensores en el Punto de Amarre II



Figura 4. Instalación y nivelación de sensores de nivel del mar durante la Expedición Antártica 2024 -2025.

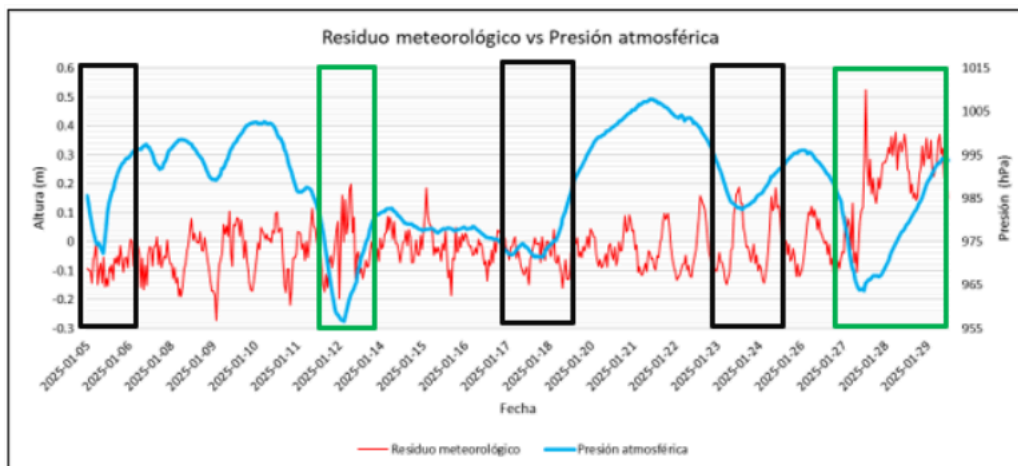


Figura 5. Influencia Presión Atmosférica.

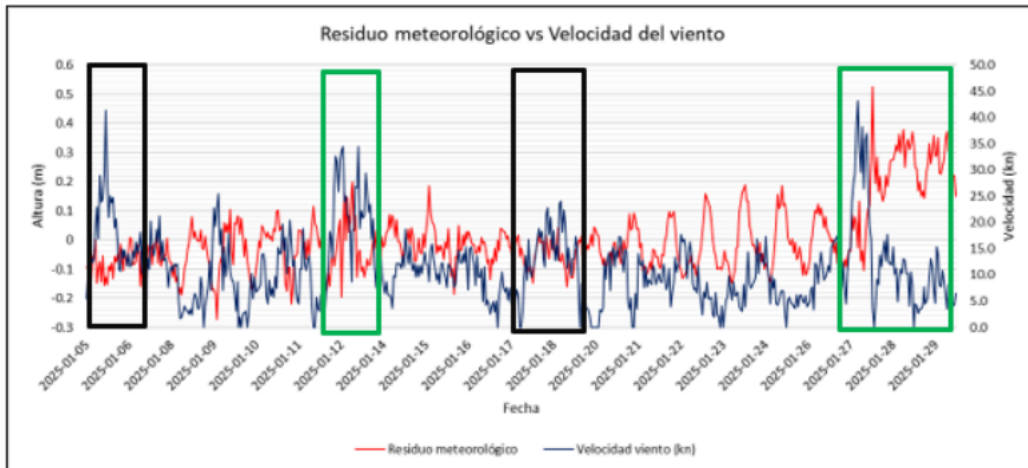


Figura 6. Influencia Velocidad del viento.