

# VERIFICACIÓN DE PRONOSTICOS MARÍTIMOS SOBRE LA COSTA ARGENTINA

Santiago Galgano<sup>1</sup>  
[sgalgano@smn.gob.ar](mailto:sgalgano@smn.gob.ar)

<sup>1</sup>Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

**Palabras clave:** Servicio Meteorológico Nacional, Meteorología Marina, Prefectura Naval Argentina, Verificación de pronósticos.

## 1) INTRODUCCIÓN

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es el organismo oficial del Estado Argentino responsable de la preparación y difusión de avisos de temporal y pronósticos meteorológicos marinos a plazos de 24 horas sobre el área que se extiende desde el paralelo 35° 50' S hasta el Polo Sur y desde el meridiano 67° 16' W hasta el meridiano de 20°W. Desde marzo del 2024, la Prefectura Naval Argentina (PNA) ha implementado un protocolo de recolección de datos meteorológicos a partir de las observaciones realizadas y reportadas por los buques que navegan en aguas de jurisdicción argentina. Estos datos son obtenidos mediante un procedimiento operativo coordinado por estaciones costeras en horarios establecidos. Esto asentó la base para la creación de una metodología de verificación de los boletines meteorológicos. Se presenta entonces en este documento la metodología y los primeros resultados obtenidos incluyéndose cálculos de estadísticos y de caracterización del viento costero observado.

## 2) METODOLOGÍA

Los boletines meteorológicos son preparados por los pronosticadores de la oficina de pronósticos regionales (CPR – SMN). Estos boletines constan de tres partes, una primera dedicada a los avisos de temporal, una segunda donde se describe la situación sinóptica y una tercera dedicada a los pronósticos. Este boletín está dividido en zonas costeras y áreas oceánicas. Para cada una de ellas, los principales parámetros que se describen son: La dirección e intensidad del viento, fenómenos meteorológicos y visibilidad. Los avisos de temporal se generan cuando el viento sea de fuerza de temporal (fuerza 8 de la escala de Beaufort) o mayor. Este producto se emite dos veces al día, a las 00:00 UTC y a las 12:00 UTC.

Los reportes provistos por PNA sobre el estado incluyen los siguientes parámetros: geolocalización del buque, dirección e intensidad del viento, estado del mar y presión. Estos reportes son estimaciones visuales realizadas por los capitanes.

Para la verificación se comparan los datos de intensidad y dirección del viento reportado por los buques contra lo pronosticado en el último boletín emitido en la zona costera en la que se encuentra el buque. Es válido aclarar que esta metodología está comparando pronósticos sobre áreas extensas (hasta más de 300mil km<sup>2</sup> en zonas costeras), con observaciones puntuales, es decir, el dato podría no representar toda la extensión del área. Debe considerarse, además, la subjetividad de la observación. Esta aclaración es de importancia ya que la verificación es muy exigente para alta para juzgar la calidad del pronóstico. Debido a la limitada robustez de los datos en algunos meses, es factible que los resultados no sean totalmente representativos. En ocasiones donde hay escasez de datos, un nivel de precisión mensual cercano al 0 puede ser provocado por un solo caso de no acierto en todo el mes.

Este informe analiza de forma generalizada el comportamiento del producto para comenzar a entender su comportamiento, el comportamiento propio de las observaciones marítimas y, además, incentivar análisis posteriores. La métrica utilizada para la verificación es el porcentaje de aciertos. Se considera **acierto** cuando el pronóstico emitido coincide en intensidad y dirección con el reporte. Además, se considera **acierto** cuando el pronóstico coincide en dirección y se sobreestima (1) nivel de la escala Beaufort.

Se considera **desacierto** cuando el pronóstico cumple alguna de las siguientes situaciones: no coincide en dirección cualquiera sea la intensidad, cuando el pronóstico subestima el viento reportado en 1 o más Beaufort, cuando el pronóstico sobreestima 2 niveles (o más) en la escala Beaufort. Cabe aclarar que este criterio considera que las situaciones del tipo “sorpresas” implican un mayor riesgo para la navegación que las del tipo “falsas alarmas”. Esa decisión considera de gravedad el escenario donde un buque se encuentre con viento mayor al pronosticado, en particular, casos de temporal que no hubieran sido pronosticados.

Utilizando una serie de scripts en Python se consultan los reportes a través de una API de la PNA, se extraen y ordenan los boletines del Centro de Información Meteorológica (CIM - SMN), se cruzan y se calculan los aciertos.

### 3) RESULTADOS Y CONCLUSIONES

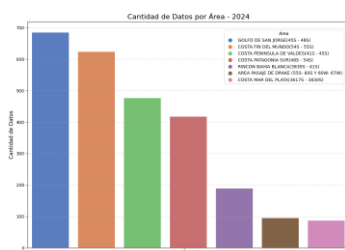


Figura 1: Cantidad de datos reportados por área desde marzo hasta diciembre del 2024

Se muestra en la figura *Figura 1* la cantidad de reportes de cada área desde marzo hasta diciembre del 2024. El área con mayor cantidad de datos fue Golfo San Jorge. Notar el mínimo sobre las áreas de Pasaje de Drake y Mar del Plata. Este tipo de análisis es importante porque permite detectar mínimos que afectan al análisis posterior (*Figura 2*), ya que el porcentaje de aciertos no sería representativo.

En la *Figura 2* se muestra la cantidad de datos de pronóstico para cada zona diferenciados según si el viento es subestimado en 1 nivel o más, si coincide en dirección e intensidad, y si sobrestima por 1, 2 o 3 categorías. Finalmente en la sección “Aciertos” vemos el porcentaje de pronósticos acertados. En general, los aciertos se ubican por encima de 28,4% y por debajo del 56,7%. Se destaca Bahía Blanca como la región con mayor porcentaje de aciertos con un 56,7%. Mientras que Pasaje de Drake es la región de menor tasa de aciertos con 28,4%.

En la *Figura 3* se presenta la distribución de direcciones de viento para cada área. Allí se destaca que durante el 2024 la dirección suroeste fue la predominante sobre Costa Fin del Mundo. A modo de ejemplo en la *Figura 4* se muestra la distribución de direcciones e intensidad sobre el Golfo San Jorge, en la cual se observa que los vientos del suroeste con intensidades de entre 4 y 6 Beaufort son característicos de la zona.

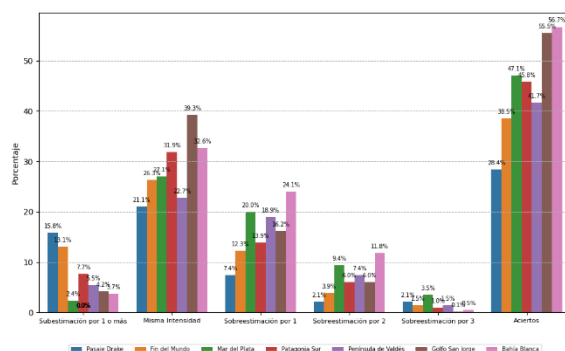


Figura 2: De izquierda a derecha, Porcentajes de pronósticos que: subestimaron por un nivel o más, tuvieron igual dirección e intensidad que lo reportado, que sobrestimaron por un nivel, por 2 niveles, por 3 niveles o más, (Aciertos). Suma de los porcentajes.

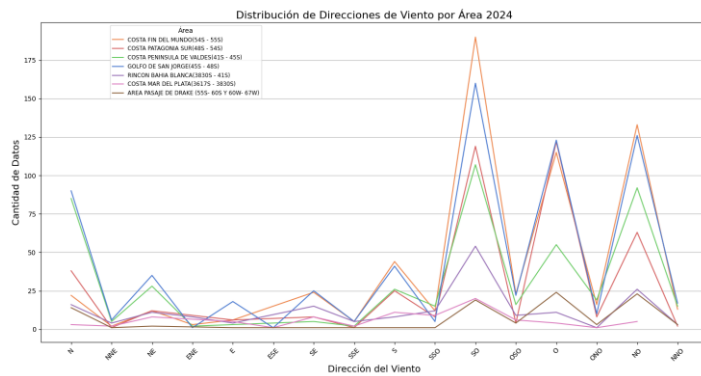


Figura 3: Frecuencia de direcciones de viento reportadas durante el periodo marzo – diciembre 2024.

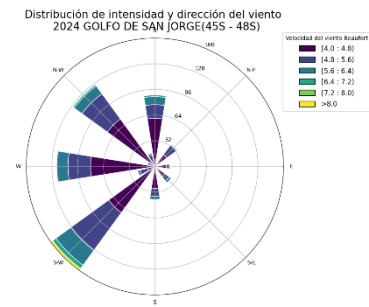


Figura 4: Distribución las frecuencias de intensidades de viento reportadas en escala Beaufort desde marzo hasta diciembre del 2024 sobre Golfo San Jorge.

Dado los resultados presentados, en este trabajo se expone que este tipo de análisis es de vital importancia para mejorar el entendimiento de los parámetros del tiempo en áreas marítimas. Además, se destaca la relevancia de asegurar la continuidad y desarrollo de dicha metodología, así como también la necesidad de contar con mayor cantidad de datos de calidad para los fines de verificación de pronósticos.

## REFERENCIAS

**Convenio SOLAS, 1980:** Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974. Organización Marítima Internacional.

**Organización Meteorológica Mundial, 2012:** Manual de Servicios Meteorológicos Marinos (OMM, 558), disponible en [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5538](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5538)

**Organización Meteorológica Mundial, 2018:** Guía de Servicios Meteorológicos Marinos (OMM, 471), disponible en [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5471](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5471)

## AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue posible gracias a la cooperación de la Dirección de Tráfico Marítimo, Fluvial y Lacustre (PNA), la Dirección de Informática y comunicaciones (PNA), CIM-SMN, Nicolás Pérez, Alicia Cejas, Marcos Saucedo (CPR-SMN), cuyo apoyo y compromiso han sido fundamentales.