

# ¿SE MIDE BIEN LA PRECIPITACIÓN EN FORMA DE NIEVE EN ESPAÑA?

## EJEMPLO: TEMPORADA INVERNAL 2015-2016

Samuel T. BUISÁN<sup>1</sup>, Roberto SERRANO NOTIVOLI<sup>2</sup>, José Luis COLLADO<sup>1</sup>, Ignacio LÓPEZ MORENO<sup>3</sup>, Javier ALASTRUE<sup>1</sup>, Andrés CHAZARRA<sup>4</sup>, Ismael SANAMBROSIO<sup>1</sup>

(1) Delegación Territorial de AEMET en Aragón

(2) Estación Experimental de Aula Dei, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EAD-CSIC)

(3) Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global, Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

(4) Área de Climatología y Aplicaciones Operativas, AEMET

Correspondencia: [sbuisans@aemet.es](mailto:sbuisans@aemet.es)

### INTRODUCTION

- El efecto del viento combinado con bajas temperaturas producen una infraestimación de la medida debido a que parte de la precipitación en forma de nieve no es recogida dentro del pluviómetro.
- Distintos tipos de pluviómetros implican distintas tasas de captura, lo que dificulta la intercomparación de series climáticas de precipitación entre diferentes países e incluso dentro del mismo país.
- Problema global objeto de la intercomparación internacional de la OMM, denominada SPICE (Solid Precipitation Intercomparison Experiment) en la que AEMET participa con su centro experimental en Formigal-Sarrios.

### FORMIGAL—SARRIOS



Figura 1. DFIR y campo de pruebas de Formigal-Sarrios

#### Descripción del centro experimental

- Ubicado en el Pirineo aragonés, a 1800 m. de altitud, en la zona de Sarrios de la estación de esquí Aramón-Formigal, término municipal de Sallent de Gallego (Huesca).
- Puesto en marcha a finales del año 2013, para la participación en el proyecto internacional WMO-SPICE.
- Durante el año 2014 se instaló el patrón de referencia internacional de medida de precipitación DFIR (Double Fence Intercomparison Reference), único en los Pirineos y de los pocos en el mundo.
- EL DFIR y toda la infraestructura asociada permiten calibrar, intercomparar y valorar el funcionamiento de todo tipo de instrumentación meteorológica en condiciones extremas.
- Más de 17 instrumentos en prueba

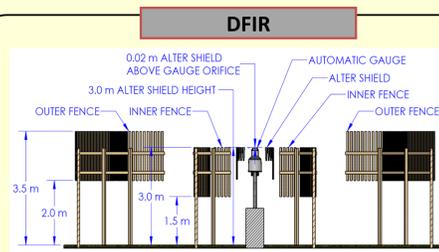


Figura 2. Esquema de diseño del DFIR.

(En Formigal-Sarrios instalado 0.5 m más alto en previsión de elevados espesores)

Objetivo principal → Protección contra el viento

#### Instrumentos estudio



Figura 3

- a) OTT Pluvio<sup>2</sup> de pesada dentro de DFIR (Referencia)  
b) Pluviómetro Thies de balancín (Operativo en AEMET junto con el pluviómetro manual Helmann)

### TEMPORADA INVERNAL

#### Comparación con referencia

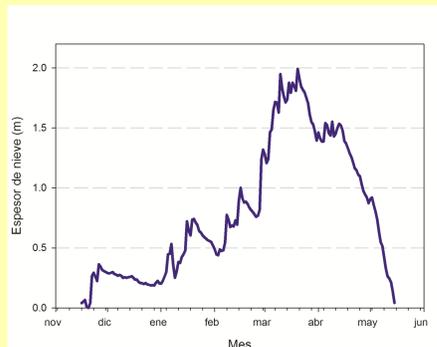


Figura 3. Evolución del espesor de nieve en Formigal-Sarrios (2015-2016)

|         | Precipitación (mm) |            |
|---------|--------------------|------------|
|         | Operativo          | Referencia |
| Enero   | 247.8              | 302.4      |
| Febrero | 181.8              | 258.07     |
| Marzo   | 133.6              | 233.77     |

Tabla 1. Precipitación acumulada mensual en pluviómetro operativo y en DFIR

Marzo aumenta espesor → Aumenta precipitación en forma de nieve  
→ Mayores diferencias entre referencia y pluviómetro operativo

#### Distribución espacial de precipitación en Pirineos incluyendo datos del DFIR

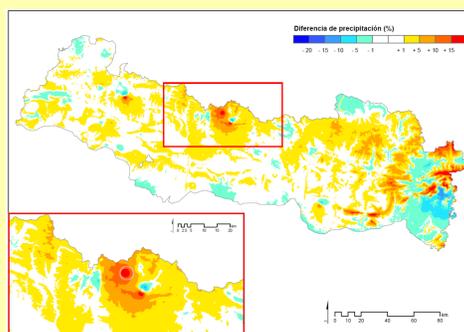


Figura 4. Porcentaje de precipitación de más (o de menos) si añadimos el DFIR. (437 observatorios, Enero-Febrero-Marzo)

Distribución espacial alterada si introducimos los datos de referencia del DFIR (¡Un solo dato!)  
→ Variaciones superiores al 15% en su zona de influencia

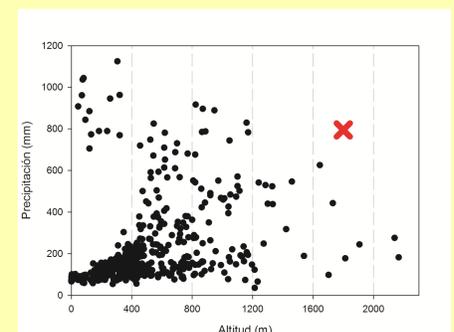


Figura 5. Relación entre altitud y precipitación. El asa roja indica los datos de precipitación del DFIR. (437 observatorios, Enero-Febrero-Marzo)

Aumento en altitud → aumento en precipitación (Excepto zona occidental Pirineo)

A partir de 1400 m se rompe ese patrón por ser mucha parte de la precipitación en forma de nieve, excepto en el caso del DFIR que la mide con precisión

### CONCLUSIONES

- Todas las series climatológicas de precipitación con un alto porcentaje de nevadas están claramente infraestimadas.
- Enorme impacto sobre la gestión y estimación de recursos hídricos.
- Influencia sobre análisis de tendencias y las representaciones espaciales de precipitación.
- Problema de reciente estudio en España pero de alcance global.
- Necesidad de intercomparar instrumentos para evaluar su comportamiento en situaciones de nevadas. Importancia de tener una referencia internacional.

### REFERENCIAS

- Buisan ST, Collado JL, Alastrue J. (2016). "The impact of a windshield in a tipping bucket rain gauge on the reduction of losses in precipitation measurements during snowfall events". Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-7055.
- Goodison B E, Louie P Y T, Yang D. (1998). WMO solid precipitation measurement intercomparison. WMO Instruments and Observing Methods Rep. 67, WMO/TD-872, 212 pp.
- Ninyerola M, Pons X, Roure JM. (2000). "A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques". International Journal of Climatology, 20, pp. 1823-1841.
- Nitu R., Wong K. (2010) "CIMO survey on national summaries of methods and instruments for solid precipitation measurement at automatic weather stations" Instruments and Observing Methods Report No. 102, WMO/TD-No. 1544, World Meteorological Organization, Geneva.
- Rasmussen R et al. (2012) "How Well Are We Measuring Snow: The NOAA/FAA/NCAR Winter Precipitation Test Bed". Bulletin of American Meteorological Society, 93:811-829. doi: 10.1175/BAMS-D-11-00052.1.
- Wolff MA, Isaksen K, Petersen-Øverleir A, Ødemark K, Reitan T, Brækkan R. (2015) "Derivation of a new continuous adjustment function for correcting wind-induced loss of solid precipitation: results of a Norwegian field study" Hydrology and Earth System Sciences, 19, 951-967, doi:10.5194/hess-19-951-2015, 2015.
- Saz, M.A., Serrano-Notivoli, R., de Luis, M., Longares, L.A. (2010). Comparación de métodos de interpolación y de regresión para la cartografía de temperaturas máximas y mínimas absolutas: el caso de Navarra (norte de España) en 2009. En Fernandez-García F., Gallan-Gallego E. and Cañada-Torreclilla R. Clima Ciudad y Ecosistemas. pp. 473 - 484.
- Vicente-Serrano, S.M., Saz, M.A. y Cuadrat, J.M.(2003). "Comparative analysis of interpolation methods in the middle Ebro valley (Spain): application to annual precipitation and temperature". Climate Research 24, pp 161-180.