

Climatología de las fuentes de humedad asociadas a las Islas Canarias en el período de 1985-2022: Un enfoque lagrangiano.

Gleisis Alvarez-Socorro¹, José Carlos Fernández-Alvarez^{2,1,3}, Luis Cana⁴, David Suárez-Molina⁵, Raquel Nieto¹, Luis Gimeno¹

¹ Environmental Physics Laboratory (EPHyslab), Centro de Investigación Mariña, Universidad de Vigo, España

² Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), Santiago de Compostela, España

³ CESAM, Departamento de Física, Universidad de Aveiro, Portugal

⁴ Unidad de Océano y Clima, Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCAG), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

⁵ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), España



Introducción

- Las Islas Canarias están ubicadas en una zona de transición entre latitudes medias y subtropicales, con influencia de factores atmosféricos muy particulares como los vientos alisios, el anticiclón de las Azores, la corriente fría de Canarias y la proximidad a África.
- Región interesante para el estudio de fuentes de humedad.

Objetivo general: Realizar un estudio climatológico de las fuentes de humedad asociadas a las Islas Canarias para 1985-2022 a alta resolución.

Datos y modelos

- Modelos usados:** WRF-ARWv3.81 y FLEXPART-WRFv3.3.2.
- Datos:** Reanálisis ERA5 (resolución espacial: 0.25 grados).
- Datos de precipitación:** red de estaciones de AEMET.
- Procesamiento de resultados:** Python and TROVA v1.1 software.
- Periodo usado:** 1985-2022 en diferentes períodos del año y niveles en la vertical (por encima o debajo de la capa de inversión de los alisios, así como patrones de precipitación).

Reducción dinámica de escala

Determinar las fuentes de humedad

$$e - p = m \left(\frac{dq}{dt} \right)$$

- m:** masa de la partícula
- e – p:** aumento o disminución de la relación de vapor de agua a lo largo de la trayectoria cada 6 horas
- Tiempo de residencia del vapor de agua:** 10 días (van der Ent and Tuinenburg, 2017)
- Methodología lagrangiana:** Stohl and James (2005) considerando las partículas potencialmente precipitantes según Läderach and Sodemann (2016).

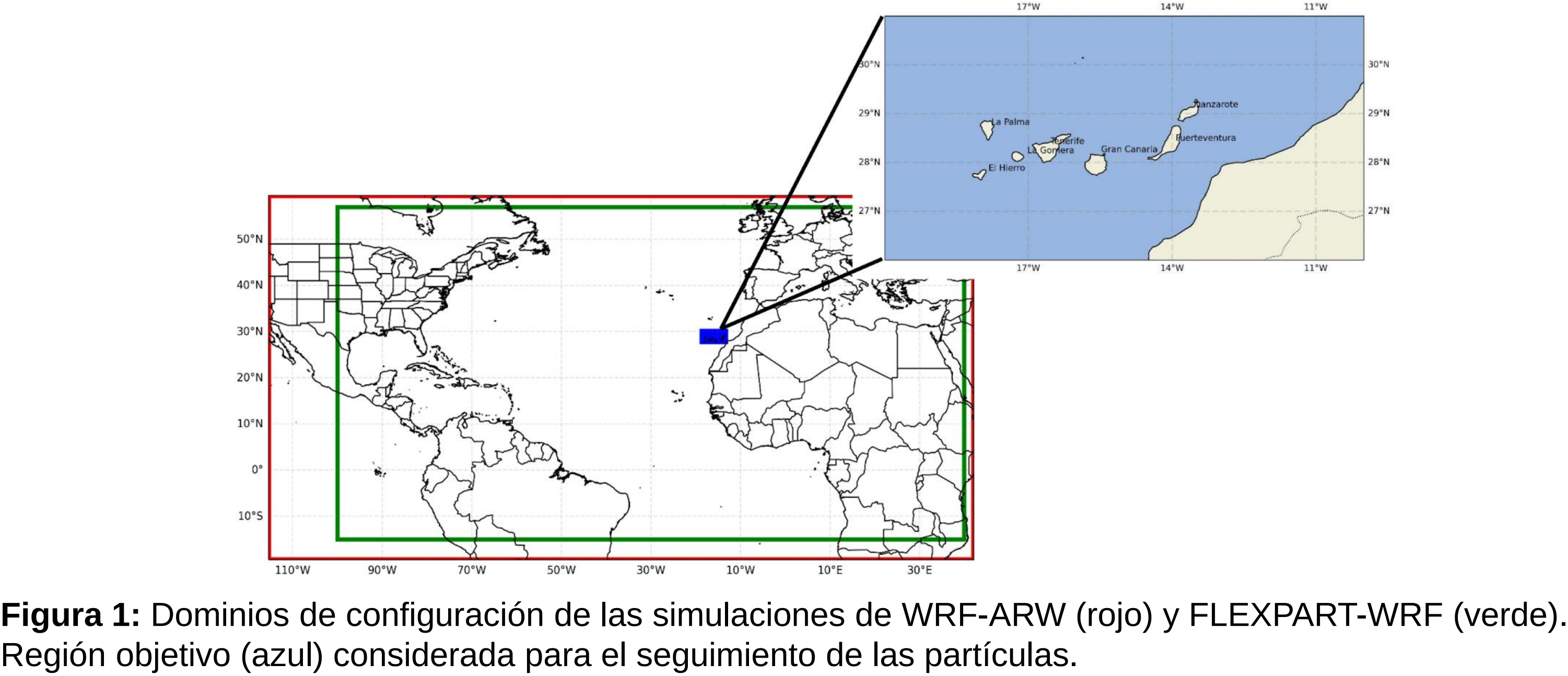


Figura 1: Dominios de configuración de las simulaciones de WRF-ARW (rojo) y FLEXPART-WRF (verde). Región objetivo (azul) considerada para el seguimiento de las partículas.

Resultados

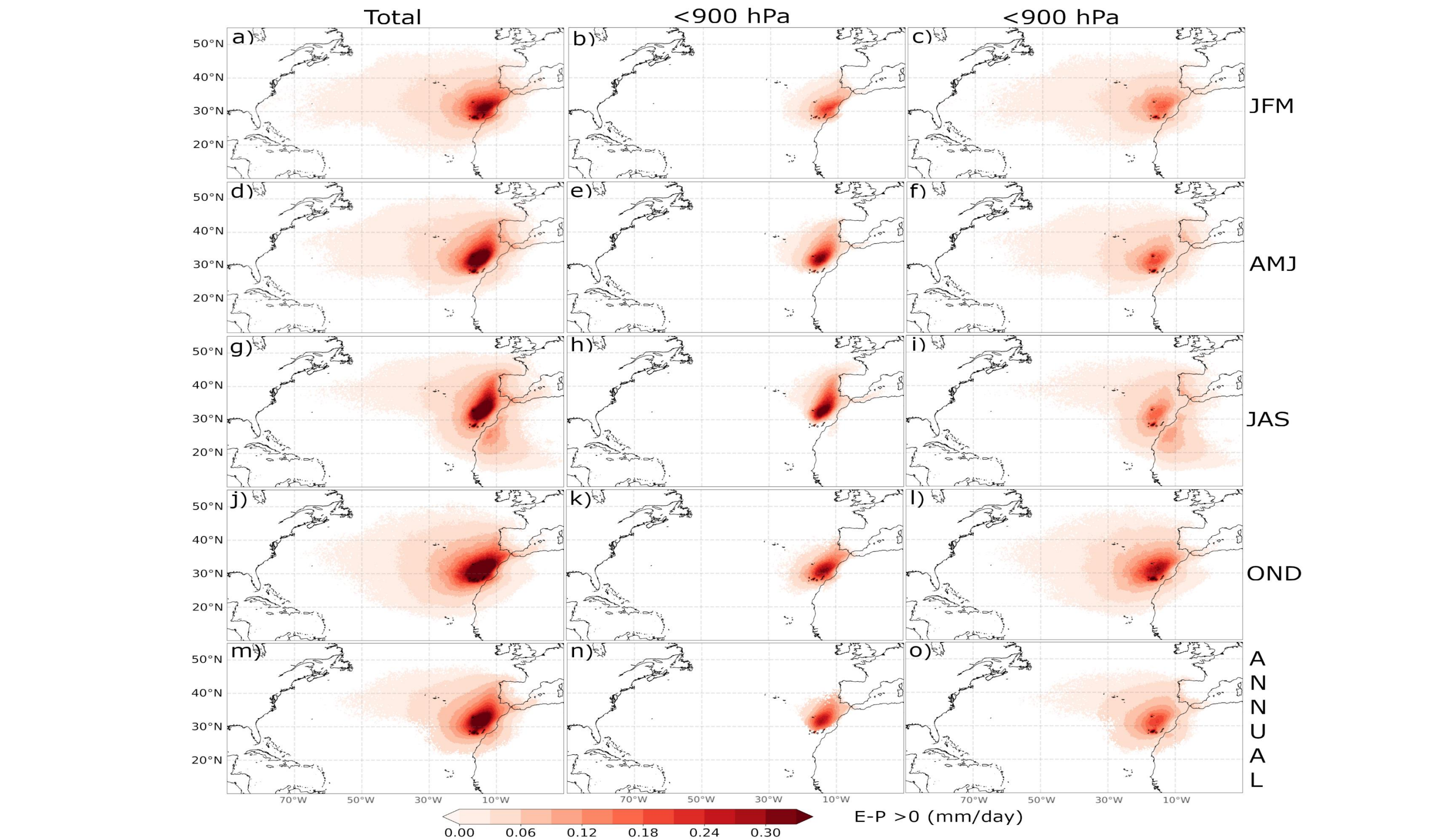


Figura 2: Patrones de las fuentes de humedad (en mm/día) para la región objetivo para los períodos estacionales (JFM, AMJ, JAS y OND) y la media anual.

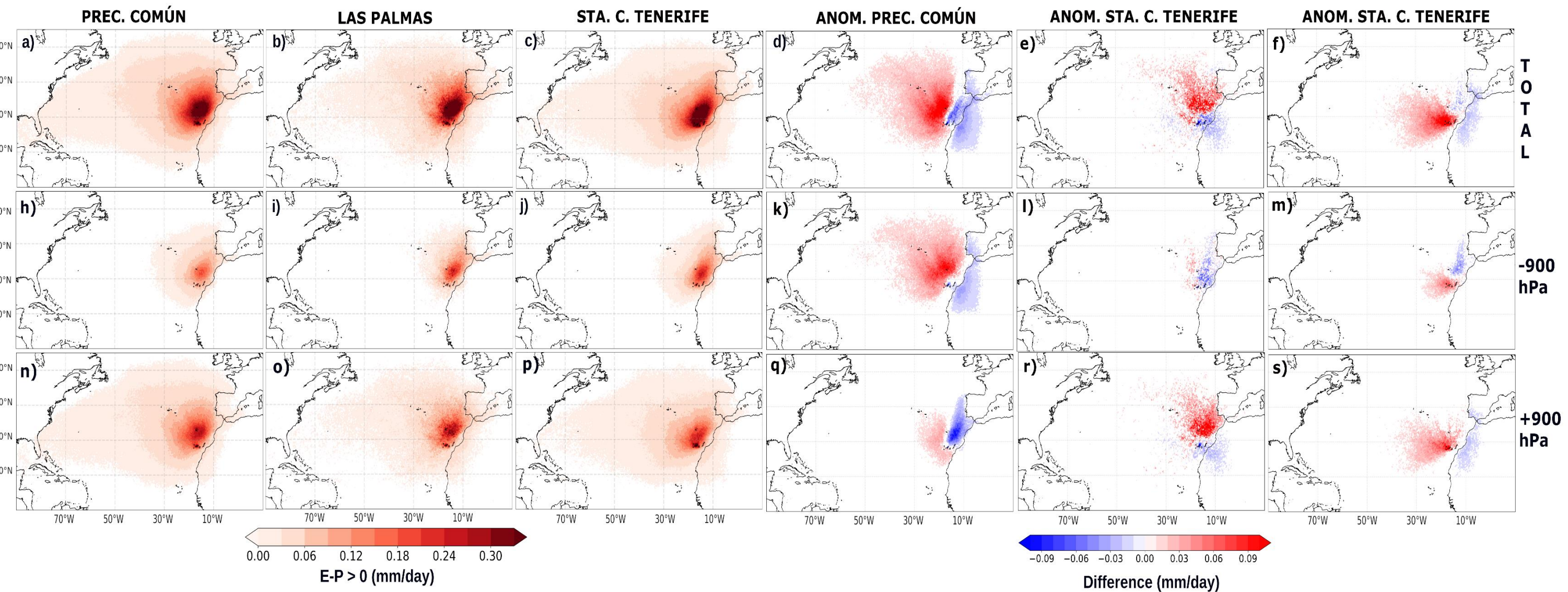


Figura 4: Patrones de las fuentes de humedad (en mm/día). Las columnas uno a tres muestran los campos para los días con precipitación común en las provincias de Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife, días con precipitación solo en Las Palmas y días con precipitación solo en Santa Cruz de Tenerife, respectivamente. Las columnas cuatro a seis muestran las anomalías para cada una de ellas.

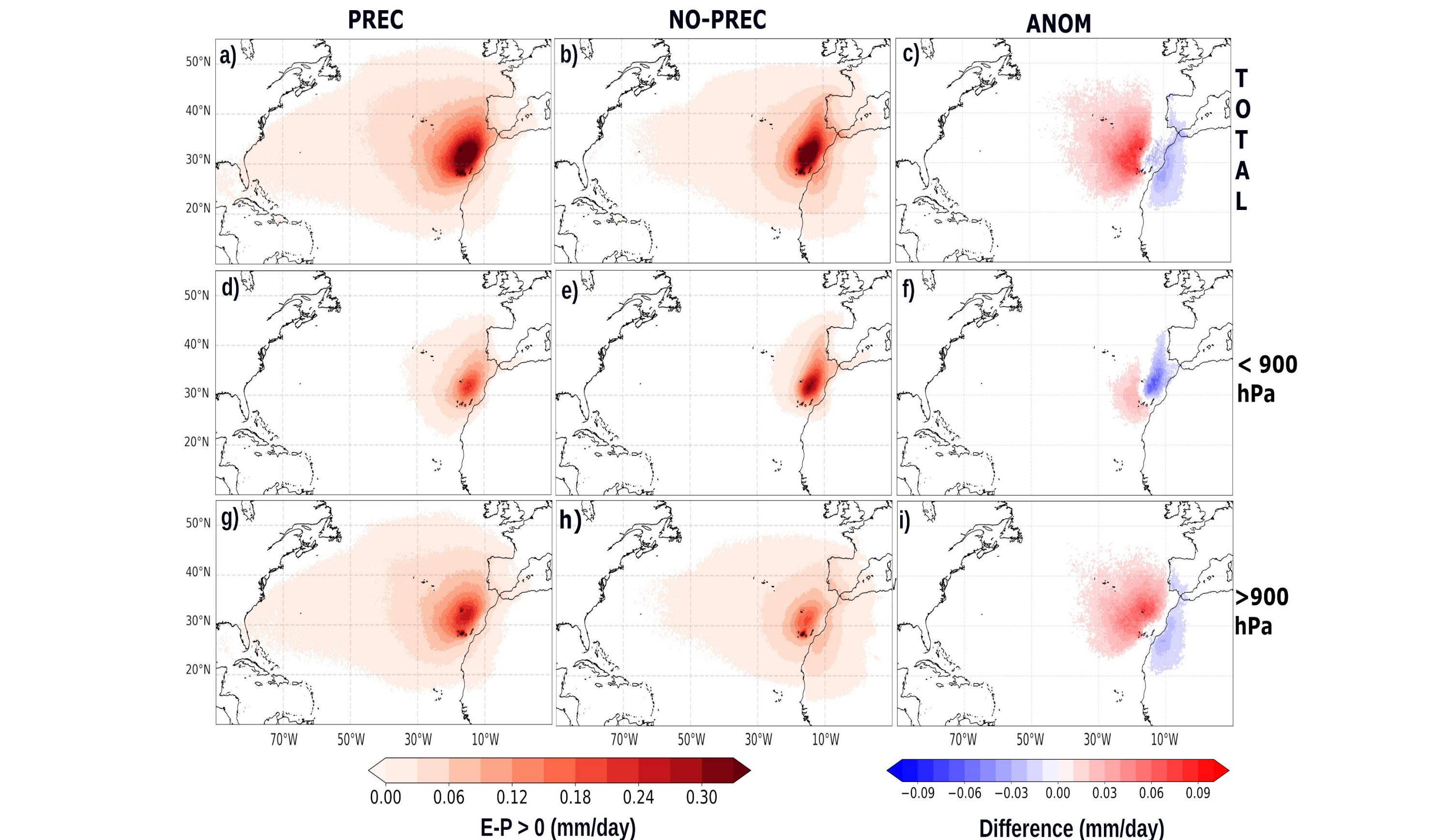


Figura 3: Patrones de fuentes de humedad (en mm/día). La primera y segunda columnas muestran los campos de fuentes de humedad para días con y sin precipitación y la tercera sus anomalías.

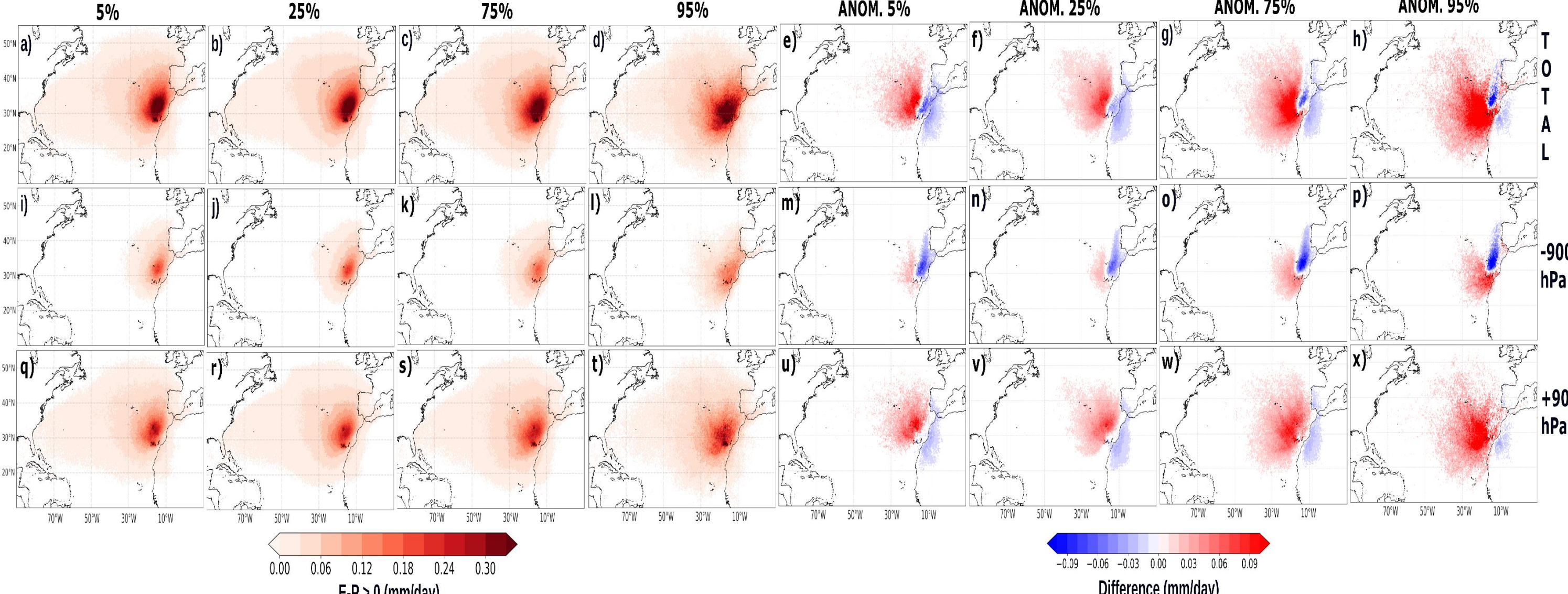


Figura 5: Patrón de fuentes de humedad (en mm/día). Las columnas uno a cuatro muestran los campos de fuentes de humedad para días con precipitación para diferentes cuantiles: 5%, 25%, 75% y 95%, respectivamente. Las columnas cuatro a seis muestran las anomalías para cada una de las fuentes anteriores, en ese orden.

Conclusiones

- Las principales fuentes de humedad que afectan al archipiélago provienen del Atlántico Norte, jugando un papel muy destacable la región al noreste de las islas, muy en particular cuando los alisios son dominantes; en verano esta contribución del noreste se amplifica llevando masas de aire incluso desde el continente africano.
- Para los días con precipitación el patrón es más intenso y extendido longitudinalmente hacia el Atlántico occidental (mayores anomalías positivas para el cuantil 95%). Sin embargo, para los días sin precipitación se observa una mayor contribución desde el noreste, sobre todo por encima de la capa de inversión.
- Se observaron diferencias también para los días de precipitación entre provincias, con anomalías positivas al norte de las islas para Las Palmas y al oeste para Tenerife, ocurriendo éstas bajo patrones de circulación diferentes.

Agradecimientos

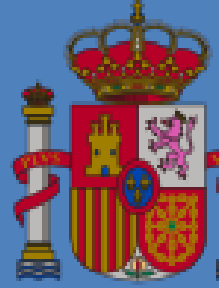
- Gleisis Alvarez-Socorro agradece el apoyo del contrato predoctoral FPU financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, España bajo la subvención FPU23/02738.
- José C. Fernández-Alvarez agradece el apoyo del contrato postdoctoral financiado por la Xunta de Galicia mediante la subvención IN606B-2024/016.
- Este trabajo fue apoyado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, España.
- Ha sido posible gracias a los recursos informáticos y al soporte técnico proporcionados por CESGA (Centro de Supercomputación de Galicia) y Red Española de Supercomputación.

Referencias

- Stohl, A.; James, P.A. A Lagrangian analysis of the atmospheric branch of the global water cycle: Part II: Earth's river catchments ocean basins, and moisture transports between them. J. Hydrometeorol. 2005, 6, 961–984.
- van der Ent, R.J.; Tuinenburg, O. A The residence time of water in the atmosphere revisited. Hydrol. Earth Syst. Sci. 2016, 20, 924–933
- Läderach, A.; Sodemann, H. A revised picture of the atmospheric moisture residence time. Geophys. Res. Lett. 2016, 43, 924–933
- Fernández-Alvarez, J.C.; Pérez-Alarcón, A.; Nieto, R.; Gimeno, L. TROVA: TRansport Of water VApor. SoftwareX 2022, 20, 101228.



Universidade de Vigo



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

