UNIVERSIDAD DE GRANADA

Grupo de investigación
Física de la Atmósfera
(RNM119)

Interacción de gases de efecto invernadero, partículas de aerosol y radiación en tierras secas

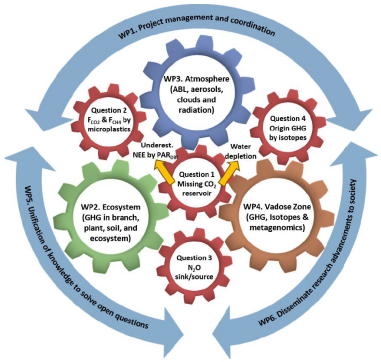
Información del Proyecto

- **Ref**. PID2024-158786NB-C21
- **Entidad financiadora**: Ministerio de Ciencia e Innovación. MICINN
- **Periodo**: 01/09/2024 a 31/08/2028
- **IP**: Enrique Pérez Sánchez-Cañete, Juan Luis Guerrero Rascado
- **Investigadores**: Andrew S. Kowalski, Inmaculada Foyo Moreno, Penélope Serrano Ortiz, Paloma Cariñanos González
- **Referencia**: Proyecto PID2024-158786NB-C21 financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE
- **Reference**: Grant PID2024-158786NB-C21 funded by MICIU/AEI /10.13039/501100011033 and by ERDF, EU

- **Resumen**

El proyecto NATURAL tiene como objetivo mejorar la comprensión de los procesos e interacciones relacionados con los gases de efecto invernadero (GEI) y las partículas de aerosol, junto con la radiación atmosférica y las nubes, en la interacción entre la atmósfera, el ecosistema y la zona vadosa, a través de su cuantificación y modelización continua. Su meta es incrementar la precisión de los modelos climáticos y mejorar las predicciones sobre el sistema climático de la Tierra. Combinando avanzadas técnicas de medición con enfoques interdisciplinarios y monitoreo continuo, el proyecto busca abordar desafíos clave relacionados con la dinámica de GEI y el comportamiento de las partículas de aerosol en tierras secas.

Copyright© 2026 Universidad de Granada



1. Sumidero desconocido de CO2: ¿Podría el "sumidero perdido" de CO2 explicarse por subestimaciones satelitales o almacenamiento natural de CO2 en la zona vadosa?

2. Microplásticos y GEI: ¿Cómo afecta la degradación de plásticos a las emisiones de GEI?

3. Fuentes y sumideros de N2O: ¿Actúan los ecosistemas como fuente o sumidero de N2O?

4. Origen de los GEI en la zona vadosa: ¿Cuáles son las fuentes y los factores que provocan concentraciones elevadas de GEI en esta capa?

La dinámica de GEI estudiara los intercambios de CO2, CH4 y N2O en ecosistemas utilizando instrumentación avanzada como torres de covarianza de remolinos (EC) y cámaras automáticas. Este análisis se complementará con técnicas isotópicas y metagenómicas para rastrear las fuentes de GEI, diferenciando entre contribuciones bióticas y abióticas, además de evaluar la contribución de la degradación de microplásticos a las emisiones de GEI.

En la zona vadosa, se cuantificará la acumulación de GEI y su origen mediante el uso de isótopos, evaluando su potencial como sumidero de CO2, especialmente en escenarios de agotamiento de acuíferos. Asimismo, investigaremos el papel de la capa límite atmosférica en la dispersión de partículas de aerosol (biogénicos y no biogénicos) y sus efectos sobre el forzamiento radiativo y los ecosistemas. Finalmente, estudiaremos cómo las partículas de aerosol y las nubes influyen en la radiación fotosintéticamente activa difusa y su impacto fijando carbono por la vegetación, abordando posibles subestimaciones en los modelos satelitales.

El proyecto se organiza en torno a dos super-sitios en el sureste de España (un olivar y un pastizal). Estos sitios están equipados con instrumentación avanzada para monitorear continuamente flujos de GEI, distribuciones de partículas de aerosol, nubes, procesos radiativos y composiciones isotópicas. Los instrumentos incluyen principalmente torres EC, cámaras de suelo y ramas para medir GEI, analizadores isotópicos, ceilómetros, fotómetros solares, seguidores solares y muestreadores automáticos de partículas para polen, microplásticos, moho y partículas no biogénicas.

Para lograr los objetivos, se ha diseñado un programa de trabajo estructurado en tres niveles: dos paquetes de trabajo (WP) dedicados a la coordinación y la divulgación, tres WPs enfocados en la atmósfera, el ecosistema y la zona vadosa y, finalmente, un WP destinado a la integración para resolver las cuatro preguntas clave.

El proyecto busca refinar el Modelo de Fotosíntesis y Respiración Vegetal (VPRM), mejorar la precisión de las estimaciones de flujos de carbono derivadas

Copyright© 2026 Universidad de Granada

de satélites y comprender mejor las interacciones entre las actividades humanas y los procesos naturales que influyen en la dinámica de GEI.

Artículos derivados del proyecto

1. Abril-Gago, J., Tovar, I., Echeverría-Martín, E., Andújar-Maqueda, J., Ortiz-Amezcua, P., Cabrera-Carrillo, G., Serrano-Ortiz, P., Domingo, F., Alados-Arboledas, L., Kowalski, A. S., Sánchez-Cañete, E. P., and Guerrero-Rascado, J. L.: Disentangling the drivers of soil CO2 ventilation in a Mediterranean dryland using in situ and remote sensing techniques, Biogeosciences, 23, 2569–2581, https://doi.org/10.5194/bg-23-2569-2026, 2026.
2. Kowalski, A. S. and Garcí-a-Valdecasas Ojeda, M. Global oxygen distributions at the Earth's surface, Science of the Total Environment, 1031, 181809, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2026.181809, 2026.
3. Kowalski, A. S., 2026. WCD Ideas: hydrologically driven throughflow in the coupled ocean–atmosphere system. Weather and Climate Dynamics, 7(3), 1211-1217, 2026.

Bases de datos derivadas del proyecto

1. Abril-Gago, J., Pérez Sánchez-Cañete, E., Guerrero-Rascado, J. L., Andújar-Maqueda, J.& Cazorla, A. (2026). GDN Ceilometer - 2025 dataset [Dataset]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.21337455

Copyright© 2026 Universidad de Granada