

## Becas de introducción a la investigación CONVOCATORIA JAE INTRO ICU 2024 dentro de la Conexión CSIC - GEOCIENCIAS PARA UN PLANETA SOSTENIBLE

1. Plan de formación 01. De los combustibles fósiles al calor de la Tierra: Caracterización geológica y evaluación del potencial geotérmico de la Cuenca de Cameros. IPs: Concepción Ayala (Geociencias Barcelona) y Cristina de Santiago (IGME).



Una de las fuentes de energía renovable más importantes es la geotérmica, una de cuyas ventajas es que está disponible todos los días del año, lo que garantiza la estabilidad de esta fuente energética independientemente del uso que se le quiera dar.

La energía geotérmica tiene un carácter local y depende de las características geológicas del entorno. El objetivo principal de este trabajo es la caracterización y evaluación del potencial geotérmico de la Cuenca de Cameros (CdC) para hacer una evaluación preliminar de la posibilidad de su explotación geotérmica y sus posibles campos de aplicación. El trabajo se realizará en tres partes:

En primer lugar, se construirá el modelo geológico 3D a partir de datos de la literatura y datos GIS de la base de datos del IGME (sondeos, sísmica de reflexión, cortes geológicos, mapa geológico de superficie, modelo digital del terreno). Con la modelización se obtendrá la estructura geológica de la zona, es decir, la geometría de las distintas litologías y sus propiedades físicas.

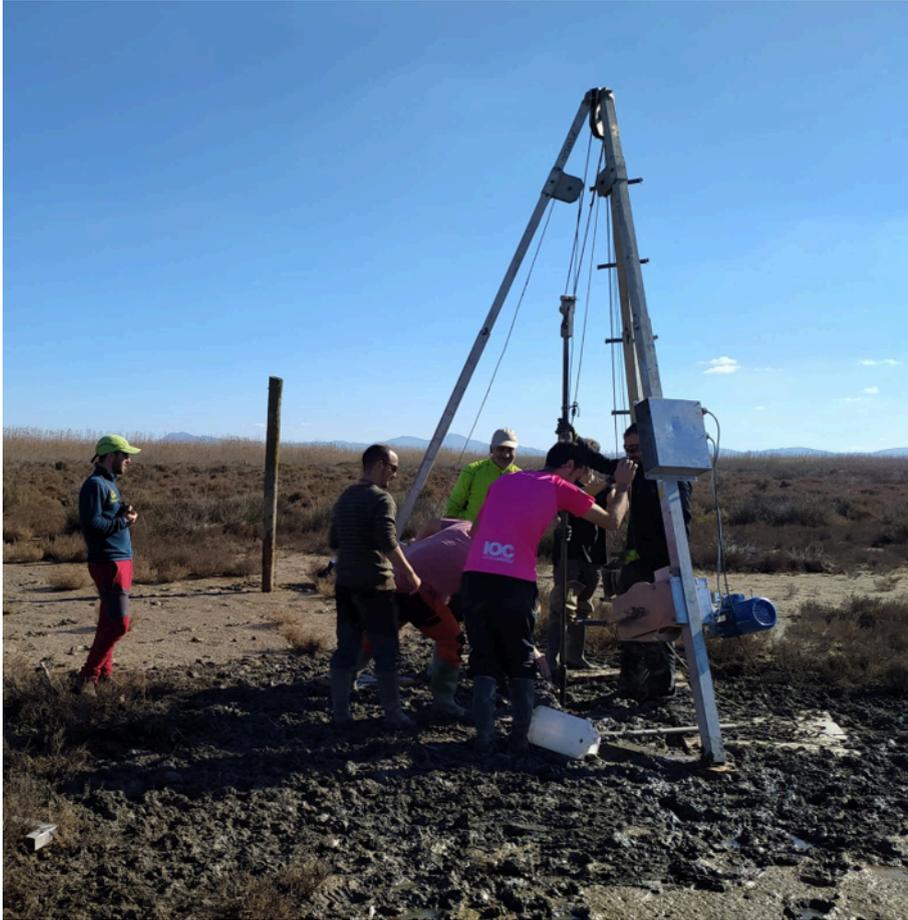
Paralelamente será necesario recopilar toda la información posible sobre el comportamiento térmico de la zona de estudio, como medidas de temperatura en el interior de sondeos, medidas de gradiente geotérmico y/o de flujo de calor.

En segundo lugar, se realizará la evaluación del potencial geotérmico de CdC mediante el método volumétrico "Heat in Place" que utiliza funciones de densidad de probabilidad de la temperatura, área y espesor del reservorio geotérmico para obtener la función de distribución de la energía almacenada (Heat In Place) y la capacidad de generar energía geotérmica.

Finalmente, en función de los resultados obtenidos, se darán recomendaciones sobre las posibles aplicaciones de la geotermia en el área de estudio, como la climatización mediante bomba de calor o el uso directo de su energía térmica (balneología, agricultura, invernaderos, piscifactorías).

El trabajo se llevará a cabo bajo la dirección de la Dra. Concepción Ayala del Geociencias Barcelona (GEO3BCN, Barcelona) y de la Dra. Cristina de Santiago del CN IGME (Madrid).

## 2. Plan de formación 02. Contaminantes atmosféricos en parques nacionales de España: procesos de emisión, transporte, deposición y contribución de fuentes. IPs: Angeliki Karanasiou -IDAEA, Jorge Pey (IPE)



Recientes estudios revelan que la contaminación atmosférica se está extendiendo a los parques nacionales de España. Aunque presentan mejor calidad que las zonas urbanas, la contaminación del aire en los espacios naturales va en aumento. Contaminantes procedentes del transporte por carretera, aviación, transporte marítimo, de la combustión de calderas residenciales, de la industria y del sector agrario son los principales responsables de la baja calidad del aire. Estos contaminantes atmosféricos, no solo pueden afectar a los recursos del parque tales como vegetación, suelo, agua y edificios y monumentos, sino también a los visitantes del parque.

El proyecto tiene como objetivos específicos evaluar la calidad del aire en parques nacionales, analizar los niveles y variabilidad espacio-temporal de contaminantes atmosféricos enfocando a las partículas atmosféricas (PM10, PM2.5), y estudiar su deposición y perfil geoquímico. El objetivo principal es identificar las fuentes de emisión de aerosoles atmosféricos e investigar su impacto en los ecosistemas.

Se proponen actividades formativas que tendrán lugar en dos grupos de investigación i) IDAEA y ii) IPE. El/la estudiante será supervisado por la Dra. Angeliki Karanasiou (Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua grupo EGAR) y por el Dr. Jorge Pey (Instituto Pirenaico de Ecología). El/la estudiante se formará en técnicas fundamentales de muestreo y monitorización de contaminantes atmosféricos críticos (regulados y no regulados) y tratamiento de datos geoquímicos. Se formará en técnicas de análisis factorial multivariado para la identificación de fuentes de contaminación del aire. Se participará en reuniones, seminarios y en congresos nacionales o internacionales de interés que tengan lugar durante el período de estancia. El objetivo es que el/la estudiante reciba una formación transversal en un ambiente multidisciplinar colaborando con geólogos, químicos, biólogos, ambientalistas. Además, durante la estancia, el/la estudiante desarrollará competencias necesarias para seguir una trayectoria científica, como el pensamiento crítico, trabajo en equipo multi-interdisciplinar, y presentación de resultados.

### 3. Plan de formación 04. El impacto de eventos hidrogeomorfológicos extremos en infraestructuras de montaña del Pirineo. IPs: Juan A. Ballesteros Cánovas - MNCN, Ana Lucía Vela -IGME.



En ambientes de montaña, los peligros naturales pueden afectar de manera recurrente a las infraestructuras y los asentamientos humanos. Además, los entornos de montaña están transformándose más rápido que nunca debido al cambio climático y del uso de la tierra, por lo que es urgente llevar a cabo una adaptación para mitigar los futuros impactos. Existe una necesidad de implementar estrategias de reducción del riesgo de desastres (DRR) con el objeto de minimizar los futuros impactos. En este sentido, esta JAE-INTRO propone introducir al estudiante en la investigación científica de las técnicas de mitigación de desastres naturales basadas en la mejora del ecosistema (Eco-DRR), aplicadas al caso concreto de Canfranc (Pirineo Aragonés). Esta propuesta está integrada en el proyecto Readapt (*Enhancing Resilience and adaptation to natural hazards in mountain regions based on Eco-DRR strategies*), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (<https://www.floodsresearch.com/projects/readapt>).

#### **Programa de Actividades Formativas / cronograma en meses (M1-12):**

##### a. Análisis de la bibliografía científica (M1-M12)

El estudiante será introducido al análisis científico a través de bibliografía especializada. El estudiante manejará bases de datos especializadas de artículos científicos.

##### b. Recopilación de información histórica (M1-M3)

El estudiante aprenderá a valorar e interpretar la información histórica para obtener una base de datos de eventos extremos e impactos en la zona de estudio, así como cualquier tipo de información cualitativa-cuantitativa de interés escrita y visual.

##### c. Análisis geomorfológico de terreno y con sensores remotos (M2-M4).

El estudiante aprenderá a reconocer las formas del terreno asociadas con eventos extremos y a analizar fotografías aéreas antiguas, imágenes de satélite y obtención de información ad hoc con drones equipados con cámaras hiperespectrales y Lidar. El estudiante adquirirá conocimientos en el manejo de software específico para tratar este tipo de información

##### d. Análisis dendrocronológicos (M4-M7)

El estudiante adquirirá conocimientos sobre dendrocronología y una formación práctica en muestreo y procesamiento de árboles mediante barrenadores incrementales y uso de lijadoras y otras herramientas

específicas. El estudiante aprenderá la tecnología y software relacionados con la dendrocronología para el análisis de anillos de árboles, incluida experiencia práctica con cámaras de fotograma completo y software de medición automatizada

e. Análisis de datos y manejo de modelos numéricos (**M7-M12**)

Se priorizará el uso de software de acceso abierto como R y Python para desarrollar habilidades computacionales avanzadas, incluidas metodologías de aprendizaje automático y redes neuronales para analizar fotografías aéreas, formas del terreno y detectar incidencias en las estructuras de protección frente a eventos extremos.

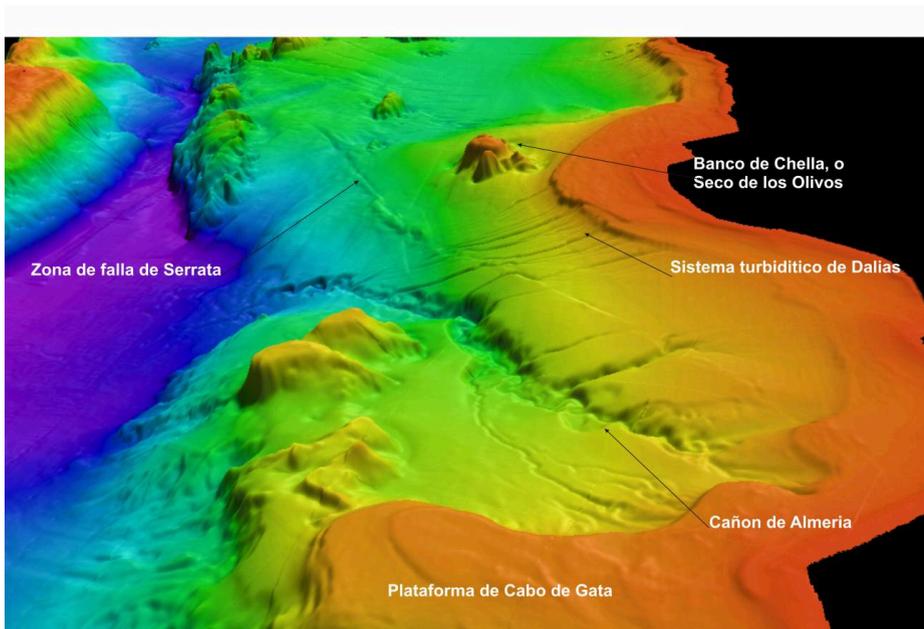
***Colaboración e Investigación Multidisciplinaria:***

El estudiante tendrá la oportunidad de interactuar con científicos investigadores senior, técnicos, estudiantes y colaboradores externos relacionados con el MNCN y el IGME. En particular, el estudiante trabajará en estrecha colaboración con el personal del grupo de investigación de Hidrología y Cambio Climático del MNCN (ver: <https://www.floodsresearch.com/team>) y con el grupo de Eventos Geológicos Extremos y Patrimonio.

***Información adicional***

- El estudiante deberá estar dispuesto a viajar al Pirineo, al menos un par de semanas antes de la llegada del invierno 2024/25.
- El estudiante, idealmente, tendrá carnet de conducir y debería tener un nivel alto de comprensión lectora y escrita en inglés.

#### 4. Plan de formación 04. Investigando las claves de las fallas sísmicas activas en la Bahía de Almería. IPs: Juan - Tomás Vázquez (IEO), Gemma Ercilla (ICM)



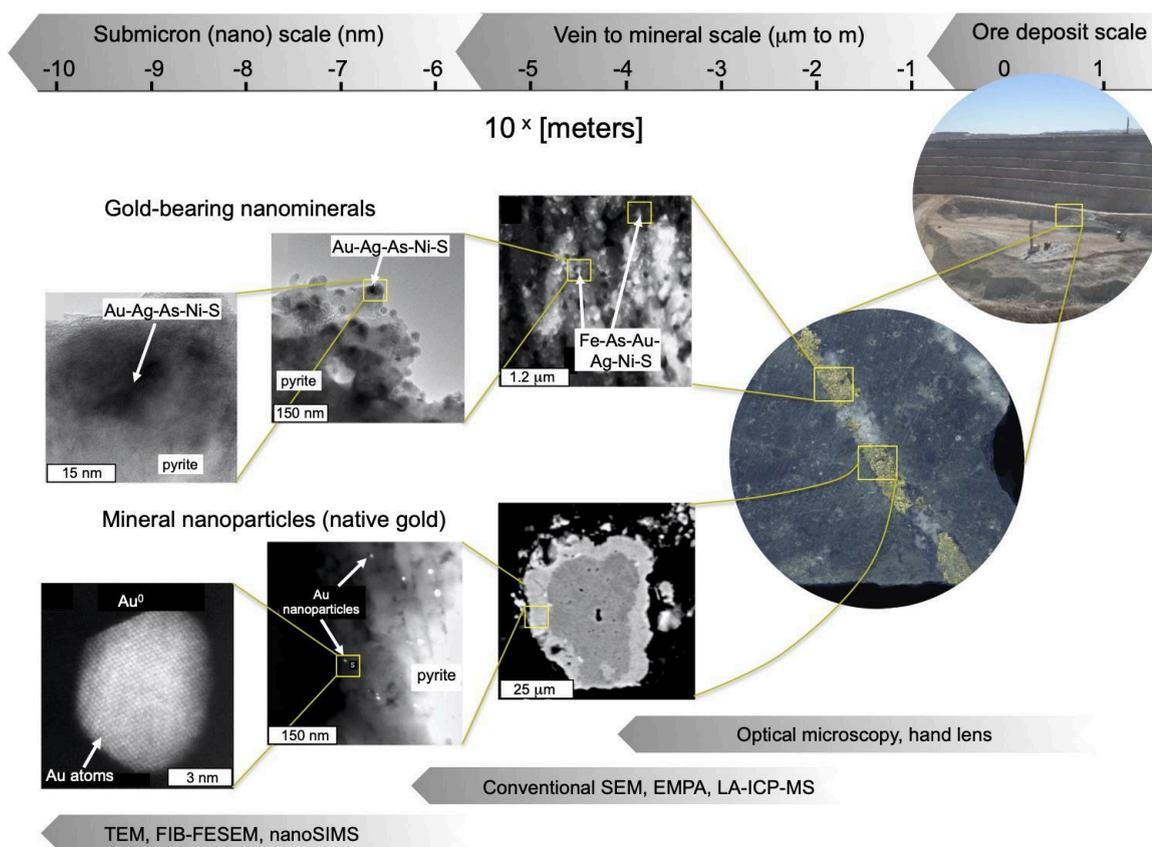
Los fondos marinos españoles son geológicamente activos, especialmente los del sur de Iberia. Los estudios de geología marina permiten conocer y valorar qué procesos geológicos activos pueden ser potencialmente peligrosos. Conocerlos es importante ya que pueden ocasionar daños a la sociedad, las infraestructuras, el clima y/o al medioambiente.

La presente propuesta tiene como objetivo principal identificar, cartografiar y caracterizar las fallas y pliegues activos que afectan a la plataforma y talud continentales de la Bahía de Almería, en el Mar de Alborán. El análisis de su crecimiento y desplazamiento a través del patrón de la estratigrafía sísmica y su impacto en la morfología del fondo marino actual permitirán su clasificación y el análisis de su actividad, lo cual permitirá valorar su potencial peligro de generar terremotos y tsunamis que afecten a las costas que rodean el mar de Alborán. Este estudio conlleva una integración de diferentes tipos de datos geofísicos de alta resolución, como batimetría multihaz y perfiles del subsuelo de alta resolución. Por lo tanto, el/la estudiante se formará en técnicas fundamentales para el estudio geológico de los fondos marinos. Así mismo se formará en las técnicas de interpretación geomorfológica con técnicas de Sistemas de Información Geográfica y la interpretación estructural y estratigráfica de los perfiles sísmicos de alta resolución. Finalmente se formará en las técnicas sismotectónicas para el estudio de fallas activas.

Se proponen actividades formativas que tendrán lugar en tres grupos de investigación: i) Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía (COMA, IEO); ii) Instituto de Ciencias del Mar (ICM); y la Universidad de Granada (UGR). El/la estudiante será supervisado por el Dr. Juan-Tomás Vázquez (COMA, IEO) del Grupo de Geociencias Marinas (GEMAR), la Dra. Gemma Ercilla (ICM) del Grupo Márgenes Continentales (GMC) y el Dr. Jesús Galindo-Zaldivar de la UGR.

El/la estudiante participará en reuniones, seminarios y en congresos nacionales o internacionales de interés que tengan lugar durante el período de estancia. La finalidad es proporcionar a el/la estudiante un acercamiento a la carrera investigadora en un ambiente de geología marina multidisciplinar colaborando con científicos expertos en diferentes especialidades, desde el procesado de datos geoacústicos y el uso de los Sistemas de Información Geográfico, a la caracterización de la geomorfología submarina, la interpretación de la estratigrafía y la estructura en perfiles sísmicos y el estudio de la tectónica reciente y su relación con la sismicidad de una región. Además, durante la estancia, el/la estudiante desarrollará competencias necesarias para seguir una trayectoria científica, como el pensamiento crítico, trabajo en equipo multi-interdisciplinar, y el análisis, discusión y presentación de resultados.

**5. Plan de formación 05. Nanogeoquímica aplicada a la exploración de metales críticos. IPs: José María González Jiménez (IACT), Francisco Javier López Moro (IGME), Lola Yesares Ortiz (UCM).**



El proyecto de investigación tiene como objetivo examinar los mecanismos de enriquecimiento de los metales críticos Wolframio (W) y Bismuto (Bi), en un depósito de naturaleza magmático-hidrotermal localizado en la Serranía de Ronda, en la Cordillera Bética en el sur de España. El análisis de esos procesos requiere un enfoque multidisciplinar que implicará el uso de un conjunto amplio de herramientas e instrumental científico de aplicación en diversos campos de las geociencias, incluyendo la geología básica, geoquímica, petrología y mineralogía. Se espera que los resultados obtenidos tengan aplicabilidad directa a la exploración y mejor recuperación metalúrgica de estos recursos críticos. Para ello se ha diseñado un programa de formación a desarrollar en 6 meses que incluye : (1) cartografía geológica y metalogenética con toma de muestras in situ en la Serranía de Ronda (Municipio de Estepona) , (2) preparación de muestras para análisis básico de su geoquímica, mineralogía y petrología (IACT-IGME) , (3) desarrollo de nuevos protocolos analíticos para el estudio de nanomateriales en magmas, fluidos y minerales que han participado en la formación del depósito (IACT-UCM), y (5) redacción de una memoria con los resultados obtenidos (IACT). Los ítems (2) y (3) incluyen estudios con microscopio petrográfico de luz transmitida y reflejada, así como el uso de las diversas técnicas analíticas (FESEM, FIB, HRTEM, EPMA, LA-ICP-MS, micro-RAMAN, HR-AAS, UV-vi, FTIR, CLSM) para el desarrollo de protocolos de cuantificación de la composición química de inclusiones sólidas, fluidas y vítreas de tamaño nano y micrométrico.

El candidato/a estará contratado en el Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT- Granada) bajo la dirección del IP del proyecto Dr. José María González Jiménez y desarrollará estancias breves bajo la supervisión del Dr. Francisco J. López Moro (IGME-Salamanca) y Dra. Lola Yesares (Universidad Complutense de Madrid), para adquirir nuevas destrezas que repercutan en su mejor formación en metodologías y técnicas analíticas.