

El proyecto PIXIL promueve la primera red transnacional para impulsar la exploración geotérmica y el desarrollo de esta energía



Barcelona, 12 de abril de 2022 - Después de dos años y medio de investigación, el proyecto **PIXIL (Pyrenees Imaging eXperience: an International network)** llega a su fin convirtiéndose en la primera red transfronteriza (España-Andorra-Francia) de caracterización del subsuelo mediante el “imaging geofísico” en el campo de la energía geotérmica. Coordinado por el [Barcelona Supercomputing Center](#), PIXIL ha contado con otros cinco socios españoles y franceses que han apoyado las diferentes áreas de investigación del proyecto: [Universitat de Barcelona](#), [Basque Center for Applied Mathematics \(BCAM\)](#), [Pôle Avenir](#), [INRIA](#) y [RealTimeSeismic](#).

“El proyecto PIXIL ha logrado interconectar los sectores académico e industrial dedicados a la geotermia. Durante tres intensos años hemos podido perfeccionar tecnologías y realizar demostraciones de aplicación que de otra manera no hubieran sido posibles. Además, mediante las sesiones de trabajo abiertas a la comunidad de la geotermia hemos podido aproximarnos a las problemáticas de esta tecnología de gran futuro en nuestra región. Esperamos haber aportado nuestro grano de arena para que la geotermia sea una tecnología complementaria en la revolución hacia energías limpias de origen local”, ha afirmado Josep de la Puente, Geoscience Applications Group Manager del Barcelona Supercomputing Center y coordinador de PIXIL.

Diseño de algoritmos de *imaging* para la caracterización de yacimientos geotérmicos

La investigación de PIXIL en el área de diseño de algoritmos de *imaging* se ha desarrollado una nueva herramienta de modelado de alto orden y paralela para simular experimentos geofísicos de tipo magnetoteléxico (MT) en 3D. Simultáneamente, los investigadores han desarrollado redes neuronales profundas (DNNs) destinadas a resolver el llamado problema inverso, es decir, determinar las propiedades del subsuelo a partir de las mediciones

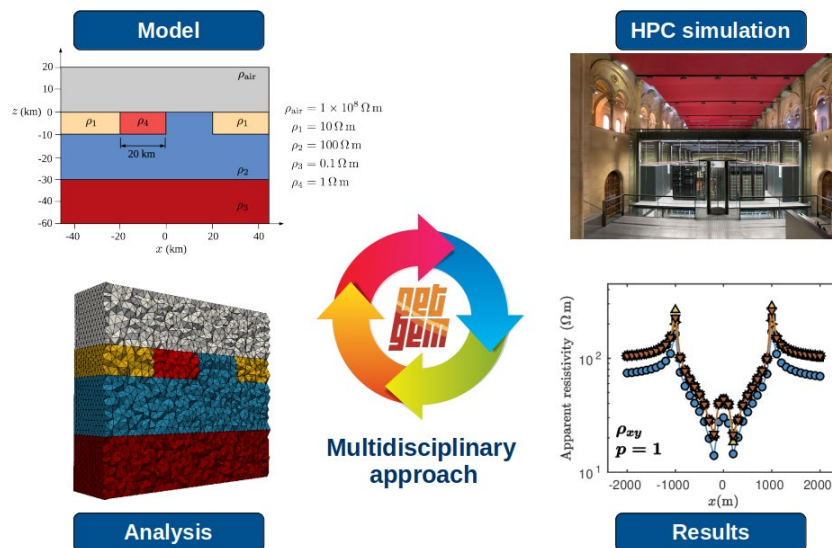
registradas. Esas DNNs se han aplicado también para el diseño de mejores instrumentos de registro de pozos.

Por otra parte, se ha realizado una investigación en colaboración con el socio industrial del proyecto PIXIL, RealTimeSeismic, para construir una herramienta basada en Inversión de Onda Completa (FWI) adecuada para las ondas superficiales. El objetivo es aplicarla a los datos adquiridos por RealTimeSeismic en una exploración sísmica cercana a la superficie.

Implementación en supercomputadores para el sector geotérmico

Si bien diseñar algoritmos innovadores es fundamental para la eficacia de las tecnologías de *imaging*, es su implementación computacional lo que brinda aplicabilidad al concepto. Así pues, PIXIL también se ha centrado en implementar los avances metodológicos desarrollados y transformarlos en programas de cómputo rápidos, precisos y confiables.

El resultado de este esfuerzo ha sido la última versión de PETGEM, un código paralelo que se enfoca en detectar y caracterizar reservorios geotérmicos (y otros recursos valiosos) a partir del uso de métodos electromagnéticos y computación de alto rendimiento. Gracias a las investigaciones de PIXIL se ha demostrado que PETGEM es un software escalable, flexible, preciso y eficiente para la solución de casos de prueba realistas tanto en contextos marinos como terrestres. Además, PETGEM ha sido seleccionado para el primer estudio de pre evaluación del programa Lab-to-Market (L2M) de la Red R+D+I Energy for Society (XRE4S) en el que se evalúa la tecnología y las oportunidades que ésta ofrece al mercado.

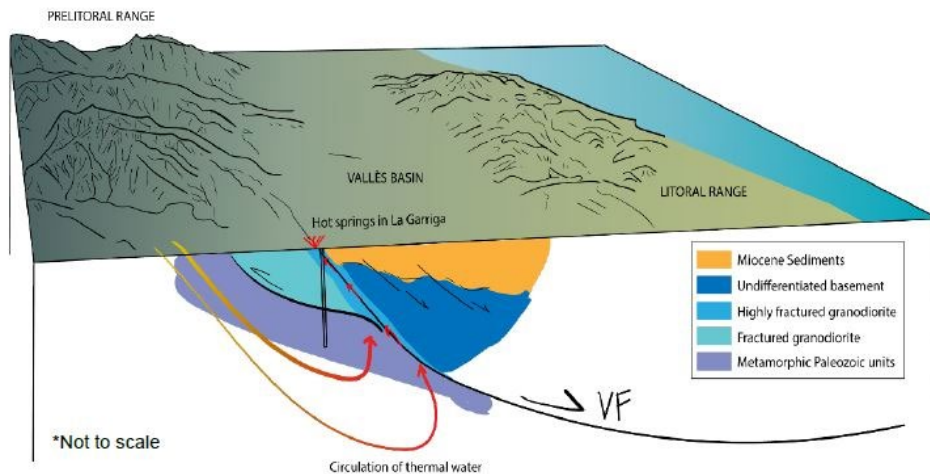


Flujo de trabajo HPC dentro de PETGEM: definición del modelo, simulaciones paralelas y análisis de resultados

Aplicaciones de las tecnologías en la geotermia

Un aspecto esencial del proyecto PIXIL ha sido poder demostrar la mejora de las tecnologías desarrolladas con aplicaciones y experimentos reales para cuantificar los resultados obtenidos. En concreto, se ha investigado un modelo de referencia como es la anomalía geotérmica de La Garriga, situada en la comarca catalana del Vallés Oriental, y se ha

reinterpretado para renovar el modelo conceptual existente. Así pues, el nuevo modelo conceptual integra los resultados geofísicos (obtenidos a partir de datos electromagnéticos, sísmicos, gravimétricos y de temperatura) con los geoquímicos, geológicos e hidrogeológicos. De esta manera se ha podido profundizar sobre los mecanismos que controlan muchos de los sistemas geotérmicos presentes en los Pirineos.



Modelo conceptual preliminar del sistema geotérmico de La Garriga - Samalús

Este caso de estudio ha servido para inspirar los modelos y las pruebas de las nuevas herramientas de inversión geofísica generadas en el marco del proyecto PIXIL. Además, también se ha establecido una colección de modelos de complejidad creciente, inspirados en un reservorio geotérmico controlado por fallas para testar algunas de las herramientas numéricas desarrolladas por los socios del proyecto.

Acerca de PIXIL

PIXIL es un esfuerzo de colaboración científico-tecnológica transfronteriza y multidisciplinar, con el objetivo de desarrollar las herramientas más avanzadas para el análisis del subsuelo terrestre, con especial interés en favorecer el crecimiento de la energía geotérmica en la región. PIXIL tiene un fuerte perfil investigador, donde prima la colaboración científica entre los centros y cuyos resultados son avances en las tres disciplinas que componen la imagen geofísica moderna: Geofísica, Matemática Aplicada y Computación.

El proyecto ha sido cofinanciado en un 65% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del [Programa Interreg VA España-Francia-Andorra \(POCTEFA 2014-2020\)](#). El objetivo de POCTEFA es reforzar la integración económica y social de la zona fronteriza España-Francia-Andorra. Su asistencia se centra en el desarrollo de actividades económicas, sociales y ambientales transfronterizas a través de estrategias conjuntas a favor del desarrollo territorial sostenible.

Más información: <https://pixil-project.eu/> (página web) [@PixilProject_EU](#) (Twitter)
Contacto: Mireia Cos, Barcelona Supercomputing Center
Correo electrónico: mireia.cospique@bsc.es