

LA MINERÍA SOSTENIBLE DEL CALOR

UN RETO DE MODELIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS RENOVABLES

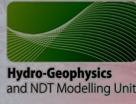
Universidad de Oviedo

Programa de Doctorado en Minería, Obra Civil, Medio Ambiente y Dirección de Proyectos
Escuela Politécnica de Mieres



Autor: **Ramón Díaz Noriega**

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos
Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica
ramon@hydrogeophysicsndt.com



Director de Tesis: **José Paulino Fernández Álvarez**
Departamento de Explotación y Prospección de Minas.
Unidad de Modelización Hidro-Geofísica y Ensayos No Destructivos
pauli@uniovi.es

IV Jornadas Doctorales del Grupo G9

Universidad de Navarra, Pamplona 9, 10 y 11 de marzo de 2016



Agradecimientos: parte de la información utilizada ha sido obtenida de proyectos financiados por la empresa HUNDSA

Los recursos de energía geotérmica superan con creces los recursos disponibles en el planeta de cualquier otro recurso energético conocido.
Las **minas subterráneas de carbón** ofrecen un acceso directo a la energía geotérmica por la profundidad que alcanzan.
Cuando estas minas cesan su actividad y son abandonadas el **agua subterránea** las inunda de manera natural.
La tecnología actual permite utilizar estas minas inundadas para cubrir importantes necesidades energéticas de refrigeración y calefacción.
El futuro para las minas de carbón clausuradas es el tránsito a la minería sostenible del calor.
El proyecto piloto español de este tipo está en la mina asturiana Pozo Barredo, de la empresa minera estatal HUNDSA.

Las investigaciones han puesto de manifiesto problemas importantes para la caracterización de estas minas como **reservorios de energía geotérmica renovable**.

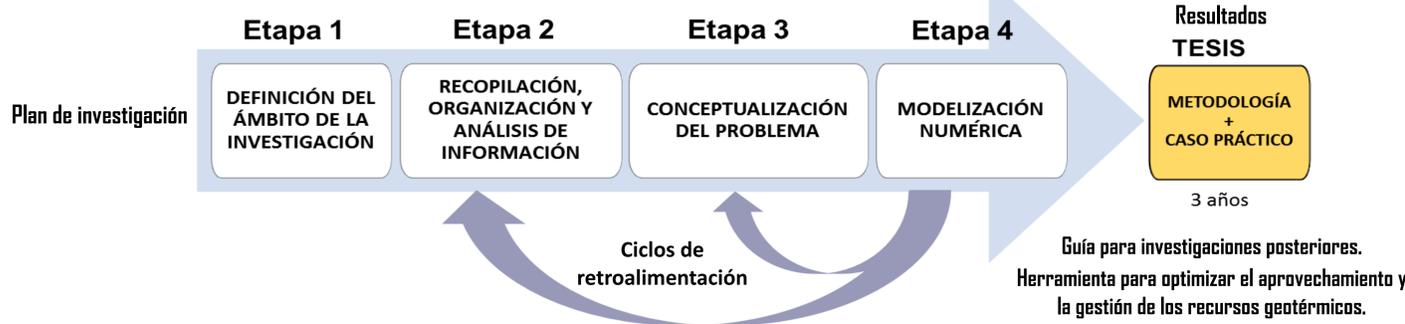
La previsión, planificación y el desarrollo de métodos adecuados pueden ser una de las claves para el aprovechamiento sostenible y la gestión de los recursos energéticos que ofrece el legado minero.

Los **modelos de simulación numérica** proporcionan a la hidrogeología minera y la geotermia, un soporte de estudio.

Permiten analizar e integrar de manera coherente la información disponible, facilitar la toma de decisiones, optimizar la toma de datos y plantear diferentes escenarios.

OBJETIVOS DE LA TESIS

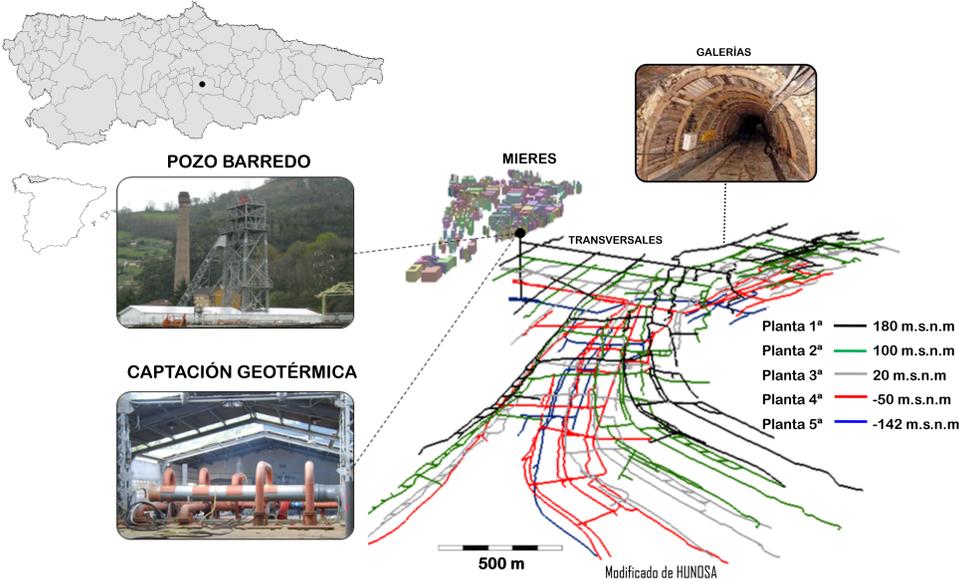
1. Estudiar y comprender el comportamiento del sistema de flujo de agua subterránea y transporte de calor geotérmico en una mina de carbón subterránea inundada.
2. Desarrollar una metodología práctica de modelización para abordar el estudio de los recursos geotérmicos que ofrecen estas minas.



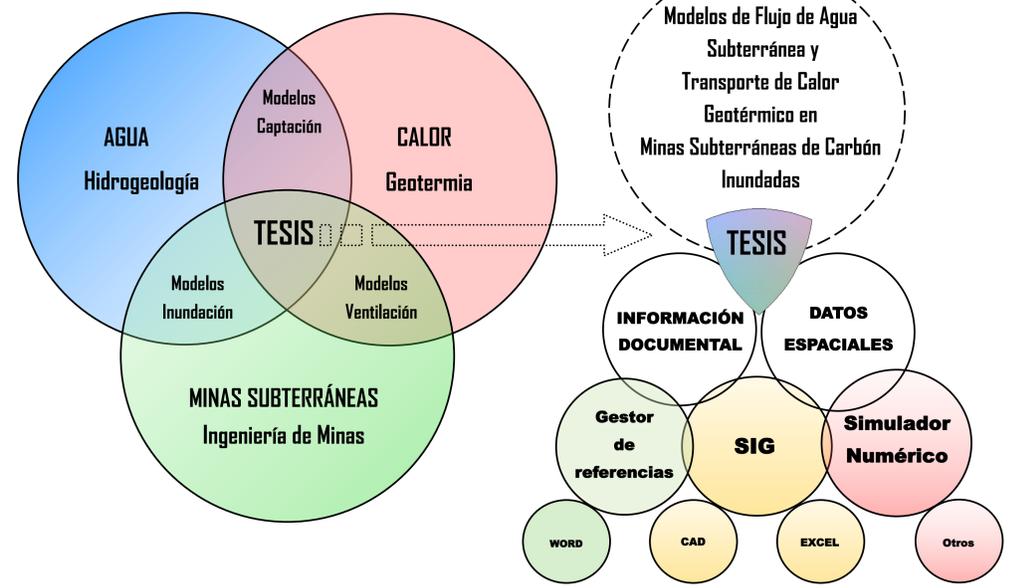
MÉTODOS Y MATERIALES

CASO PRÁCTICO DE ESTUDIO

Mina subterránea de carbón inundada Pozo Barredo en Mieres, Asturias-España.



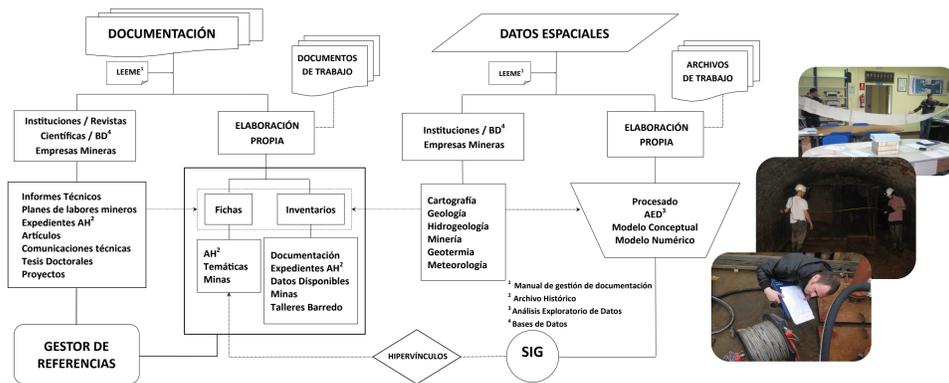
ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS



RESULTADOS ACTUALES

1. RECOPIACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

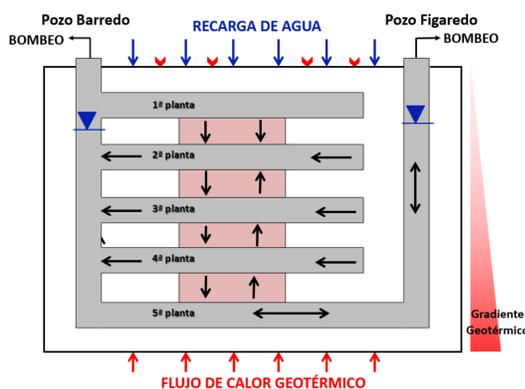
Se establecen procedimientos para recopilar, organizar, tratar y procesar la información, se diseñan experimentos y se toman datos.



2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Modelos conceptuales del sistema de estudio:

- Hipótesis conceptuales de comportamiento físico
- Geometría y condiciones de contorno del dominio
- Balances de flujo y calor
- Parámetros característicos del fluido y materiales



3. MODELIZACIÓN NUMÉRICA

Los modelos de simulación desarrollados tienen un carácter integrador, interpretativo y de aprendizaje sobre el comportamiento del sistema.

Posibilidades de calibración escasas por la falta de datos.

Escenarios de evaluación de incertidumbre.

Estrategia modelización numérica con el simulador FEFLOW.

