

**Título:** GIS PLATFORM FOR MANAGEMENT OF SHALLOW GEOTHERMAL RESOURCES

**Nombre:** GARCÍA ALCARAZ, MARÍA DEL MAR

**Universidad:** Universidad Politécnica de Catalunya

**Departamento:** Enginyeria del terreny, cartogràfica i geofísica

**Fecha de lectura:** 04/03/2016

**Programa de doctorado:** Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería del Terreno

**Dirección:**

- > **Director:** ENRIQUE VÁZQUEZ SUÑÉ
- > **Codirector:** DANIEL FERNÁNDEZ GARCÍA

**Tribunal:**

- > **presidente:** SEBASTIÀ OLIVELLA PASTALLÉ
- > **secretario:** EMILIO CUSTODIO GIMENA
- > **vocal:** RUDY ROSSETTO
- > **vocal:** JANNIS EPTING
- > **vocal:** JORGE MOLINERO HUGUET

**Descriptores:**

- > DISEÑO Y COMPONENTES DE SISTEMAS DE INFORMACION
- > ENERGIA GEOTERMICA
- > AGUAS SUBTERRANEAS

**El fichero de tesis** ya ha sido incorporado al sistema

- > <http://hdl.handle.net/2117/96311>

**Localización:** TDX

**Resumen:** Esta tesis promueve el uso eficiente de la geotermia somera a través de un sistema integrado de gestión de este recurso. La geotermia somera es un recurso renovable que se basa en el intercambio de energía con el suelo. Los Intercambiadores de calor, o Borehole Heat Exchangers (BHEs) se están popularizando como sistema para explotarla. Debido al crecimiento en la demanda de geotermia somera, es imprescindible establecer una gestión integrada de este recurso para organizar su explotación y proteger tanto a las aguas subterráneas como a los beneficiarios de esta energía renovable.

Debido a que la geotermia somera está íntimamente relacionada con el comportamiento de las aguas subterráneas, es imprescindible ahondar y mejorar su conocimiento. Para ello, se propone una metodología para la visualización tridimensional de los recursos subterráneos relacionados con la hidrogeología. Se ha desarrollado un conjunto de herramientas, llamado HEROS3D, en un entorno SIG. Estas herramientas facilitan

la creación de entidades tridimensionales que representan datos geológicos, hidrogeológicos, hidrogeoquímicos y geotermiales. Están relacionadas con una base de datos donde tanto la información bruta como la interpretada se encuentran almacenadas.

La tecnología SIG también da soporte, no sólo a la modelación conceptual, sino también a la numérica, especialmente en el caso de la hidrogeología. Para facilitar la implementación de los modelos conceptuales en las plataformas de modelación numérica, esta tesis presenta un segundo conjunto de herramientas, llamado ArcArAz. Estas herramientas ofrecen soluciones a los problemas más comunes relacionados con la configuración de la geometría de entrada al modelo numérico, así como su parametrización.

Las bases para una gestión eficiente de la geotermia somera se establecen una vez que hemos definido y están disponibles tanto el modelo hidrogeológico conceptual como el modelo numérico. En relación a este aspecto, en esta tesis se proponen dos metodologías de gestión enfocadas a escalas diferentes: escala regional y escala metropolitana o local.

La primera metodología SIG ofrece una respuesta a la necesidad de una cuantificación regional del potencial geotérmico somero que puede extraerse con intercambiadores de calor o Borehole Heat Exchangers, así como sus impactos térmicos asociados. Por primera vez pueden tenerse en cuenta en la estimación regional de las variables de interés la advección y dispersión de calor, como mecanismos de transporte de calor, así como la evolución temporal desde el inicio de la explotación. Un análisis de sensibilidad demuestra que la consideración de los efectos de dispersión así como el régimen temporal de la explotación supone diferencias de hasta 2.5 veces el potencial extraído y hasta de varios ordenes de magnitud en los impactos térmicos generados. Para profundizar en la gestión de la geotermia somera a escala local, esta tesis propone establecer un mercado de derechos de uso de este recurso.

Esta metodología se ha implementado en un ambiente SIG y está compuesta de una base de datos donde se almacena la información principal necesaria para gestionar las instalaciones y de un conjunto de herramientas para definir, implantar y controlar este mercado de derechos de uso de geotermia somera. Los impactos térmicos derivados de la explotación de este recurso pueden quedar registrados geográficamente, teniendo en cuenta la dirección de flujo de las aguas subterráneas y ajustando estos impactos a la superficie de la parcela disponible.