

21/12/2018

Sismicidad inducida en reservorios geotermales profundos



La energía geotérmica es una de las fuentes de energía que se han potenciado en el cambio de modelo energético. No obstante, en Sistemas Geotérmicos Estimulados se produce una sismicidad inducida que en ocasiones puede llegar a producir daños en superficie. Entender cómo se produce y prevenirla es clave para la viabilidad de este tipo de proyectos. Por esta razón, en el estudio del Departamento de Geología de la UAB en colaboración con otros grupos de investigación, se han analizado los datos de sismicidad inducida y caídas de presión en el pozo de inyección de un proyecto real. Para entender este proceso se realizaron simulaciones hidro-mecánicas del deslizamiento de fracturas durante la inyección y migración de un fluido presurizado. Se ha concluido que la interacción entre fracturas de diferente orientación puede resultar en la generación de sismicidad inducida y de caídas de presión dentro del reservorio.

Planta geotermal de producció elèctrica de Soultz-sous-Forêts (Alsacia, França), 11 d'Octubre 2017

La necesidad de un cambio en el modelo energético ha potenciado la búsqueda de nuevas fuentes de energía renovables y limpias. Una de estas fuentes es la energía geotérmica que aprovecha el calor almacenado en el interior de la tierra, ya sea para obtener energía térmica

para climatización en hogares o redes de distrito, procesos industriales o para producir energía eléctrica. En los últimos años, la UE ha impulsado el desarrollo de proyectos de energía geotérmica, actualmente ya operativos en países como Francia, Alemania, Gran Bretaña, Holanda o Bélgica, entre otros.

Para la generación de energía eléctrica son necesarios recursos geotérmicos de alta temperatura (temperaturas mayores de 150°C y profundidades de entre 1500 a 5000m). Su aprovechamiento se obtiene a partir del intercambio de calor entre el subsuelo rocoso y un fluido, normalmente agua, que se inyecta a baja temperatura. Al circular el fluido a través del reservorio, se calienta y entonces es recuperado a partir de pozos de extracción. Muchas veces sin embargo, la permeabilidad del reservorio no es suficiente para producir un flujo de calor que sea viable a nivel económico. Entonces, se realizan fases de estimulación para incrementar la permeabilidad del reservorio mediante la inyección de fluidos a alta presión. Esto produce la apertura y deslizamiento de las fracturas preexistentes y / o la generación de nuevas fracturas que conectan las ya presentes, mejorando la permeabilidad del reservorio. Estos reservorios que requieren de fases de estimulación se les llaman Sistemas Geotérmicos Estimulados (EGS en inglés). Estas fases de estimulación generan sismicidad inducida de baja magnitud (o micro-sismicidad), pero que en ocasiones puede llegar a ser percibida y ocasionar daños en superficie. Comprender cómo se origina esta sismicidad, así como desarrollar protocolos para mitigarla o prevenirla es clave para la aceptación social de este tipo de proyectos.

En el artículo recientemente publicado en *Geothermal Energy*, investigadores del Departamento de Geología han estudiado la sismicidad inducida durante la fase de estimulación del reservorio geotérmico de Rittershoffen (Francia). Una particularidad de esta sismicidad es que se correlacionó con caídas de la presión de fluido en el pozo de inyección. Para comprender este proceso se han realizado simulaciones hidro-mecánicas del deslizamiento de fracturas durante la inyección y migración de un fluido presurizado.

Los resultados indican que la interconexión entre fracturas con diferente orientación, unas tendiendo a deslizarse y producir sismicidad, mientras otras tendiendo a abrirse y no producir sismicidad, puede resultar en la generación de caídas de presión dentro del reservorio. Estos resultados son coherentes con el modelo de estimulación mixta (apertura y deslizamiento simultáneo de las fracturas) que últimamente gana adeptos para explicar los procesos que se observan durante la estimulación de los reservorios geotérmicos.

Este trabajo se ha realizado con la colaboración del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC), la empresa de consultoría ResFrac Corporation (EEUU), y la participación de investigadores de la Universidad de Barcelona y del Servicio Geológico los Estados Unidos. El trabajo es parte del programa de doctorados industriales de la AGAUR, financiado por un convenio entre la UAB y el ICGC.

Guillem Piris

Departamento de Geología
Universitat Autònoma de Barcelona
Guillem.Piris@uab.cat

Referencias

Piris, G., Griera, A., Gomez-Rivas, E., Herms, I., McClure, M. W., & Norbeck, J. H. (2018). **Fluid pressure drops during stimulation of segmented faults in deep geothermal reservoirs.** Geothermal Energy, 6(24). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40517-018-0110-7>

[View low-bandwidth version](#)