

Un estudi del CSIC revela les causes dels terratrèmols induïts pel magatzem de gas Castor

- Segons el treball, elaborat per l'ICM i l'IDAEA del CSIC, la injecció de gas va produir no només una sobrepressió, sinó també un efecte de flotació del gas, que va fer que la falla d'Amposta es mogués.
- El moviment d'aquesta falla va desestabilitzar una de més profunda desconeguda fins ara, causant els terratrèmols de major magnitud que van ser percebuts per la població.

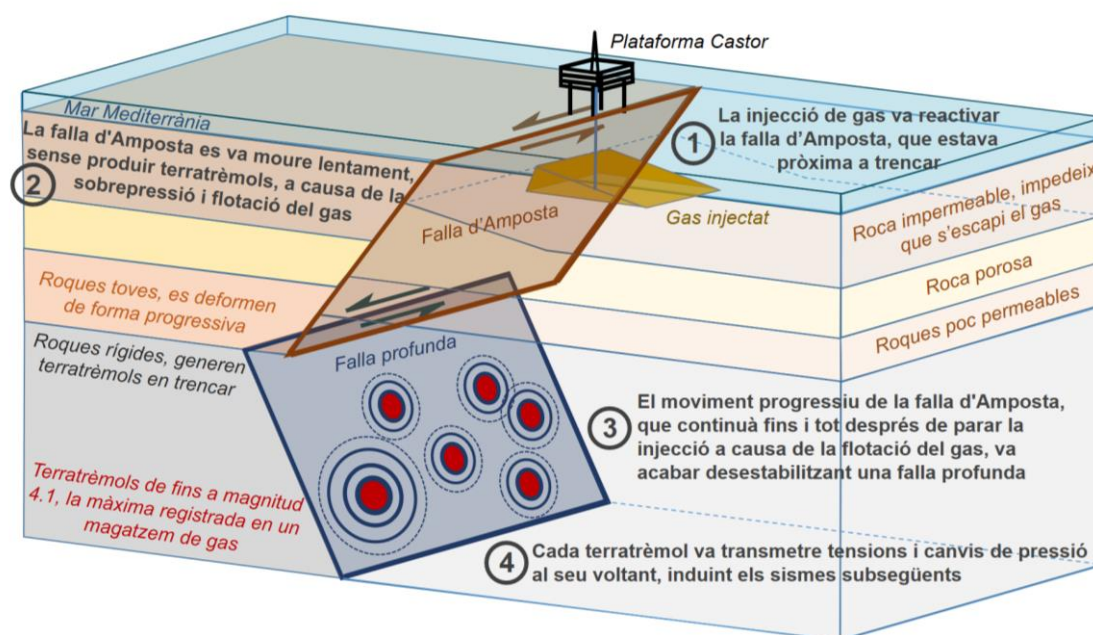


Diagrama dels mecanismes que van provocar la sismicitat al magatzem de gas de Castor | Font: Víctor Vilarrasa (IDAEA-CSIC)

Barcelona, 12 d'abril de 2021

Un estudi liderat per l'[Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua](#) (IDAEA) i l'[Institut de Ciències del Mar](#) (ICM), tots dos pertanyents al [Consell Superior d'Investigacions Científiques](#) (CSIC), ha revelat els mecanismes que van produir els sismes que van tenir lloc després de la injecció de gas al magatzem Castor a Castelló l'any 2013 i que van conduir al seu tancament quatre anys més tard.

La decisió d'abandonar aquest magatzem, que va obligar a l'Estat Espanyol a assumir els costos de construcció, es va prendre a partir de les conclusions d'un informe que el Govern va encarregar a l'[Institut Tecnològic de Massachusetts](#) (MIT, per les seves sigles en anglès). L'informe del MIT atribuïa l'onada de sismes a la injecció inicial de gas que es va efectuar per permetre la posada en marxa d'aquest antic jaciment de petroli com a magatzem de gas, però no aclaria les causes dels sismes de major magnitud.

El treball del CSIC, publicat ara a la revista [Geophysical Research Letters](#), situa els terratrèmols a una profunditat d'entre 4 i 10 quilòmetres, bastant per sota del punt on es va injectar el gas (a 1,7 quilòmetres de profunditat), la qual cosa és coherent amb les magnituds observades.

Segons explica l'investigador de l'IDAEA i autor de l'estudi Víctor Vilarrasa, "a la profunditat del magatzem de gas es podrien esperar terratrèmols de baixa magnitud, ja que les roques són relativament toves i quan es trenquen no ho fan de forma brusca, sinó deformant-se progressivament. No obstant, els terratrèmols a Castor van registrar magnituds altes i van ser fins i tot percebuts per la població, que és el que acostuma a passar quan els sismes es produeixen a profunditats majors, on les roques tenen major rigidesa i alliberen més energia quan es trenquen".

"El fet que els terratrèmols tinguessin lloc a aquesta profunditat fa que ens preguntem com es van poder arribar a produir. El mecanisme habitual d'augment de la pressió de porus no seria vàlid en aquest cas, ja que les dues formacions (el magatzem de gas i la falla profunda on es van produir els terratrèmols) no estan connectades hidràulicament i, per tant, l'augment de la pressió causat per la injecció de gas no pot arribar a tanta fondària", especifica l'investigador de l'ICM Antonio Villaseñor, que també ha participat en l'estudi.

"A més, cal tenir en compte que els terratrèmols, que van arribar a superar la magnitud 4 - major que qualsevol de les que s'han observat en magatzems subterranis de gas-, van tenir lloc diversos dies després que parés la injecció, la qual cosa complica encara més la interpretació d'aquests sismes", puntualitza l'investigador de l'IDAEA i autor de l'estudi Jesús Carrera.

Segons l'estudi, en què també ha participat l'Institut de Geociències de Rennes (GR) (França), l'activitat sísmica detectada a prop del magatzem de gas Castor el 2013 es deu al fet que la injecció de gas va reactivar la falla d'Amposta, produint un lliscament asísmic d'aquesta, és a dir, sense produir terratrèmols. Això va fer que una altra falla més profunda i desconeguda fins llavors es mogués, la qual cosa va desencadenar els terratrèmols.

"Tot i que no es coneixia l'existència de la falla profunda, la falla d'Amposta era ben coneguda, i, donades les seves característiques, es podria haver predit la possibilitat que es reactivés, és a dir, que era possible que s'hi poguessin produir moviments", exposa en aquest sentit Silvia De Simone, que treballa al GR. Segons la investigadora, "això posa de manifest la necessitat d'estudiar bé les zones en què es volen dur a terme activitats en el subsòl profund abans de posar en marxa qualsevol instal·lació".

A l'estudi, els autors especifiquen que, durant els 15 dies que va durar la injecció, l'augment de la pressió va ser la principal causa del moviment de la falla d'Amposta, però un cop finalitzada la injecció, el gas, que és molt més lleuger que l'aigua, va exercir una força vertical que va seguir desestabilitzant la falla d'Amposta. L'efecte perllongat en el temps d'aquesta força del gas és el que, segons l'equip investigador, explicaria que els terratrèmols de major magnitud es produïssin un cop finalitzada la injecció de gas.

Per a l'elaboració de l'estudi, els autors van dur a terme una [anàlisi de la sismicitat](#) del magatzem de gas Castor utilitzant un model que té en compte la geologia de la zona per calcular amb precisió la localització dels terratrèmols, la qual cosa els va permetre identificar la falla profunda que va causar la sismicitat. Després van fer servir diferents programes de càlcul per simular la injecció de gas i els seus efectes sobre la falla d'Amposta, així com les interaccions entre els terratrèmols, tot això amb l'objectiu d'entendre els mecanismes que van causar la seqüència sísmica.

"Aquest estudi constata la necessitat d'entendre les causes de la sismicitat induïda per poder arribar a predir-la i dissenyar projectes que aprofitin de forma segura els recursos energètics renovables que conté el subsòl", conclouen els investigadors, que estan convençuts que la complexitat del cas Castor ajudarà a millorar la capacitat predictiva de l'activitat sísmica en el futur.

Article de referència

Vilarrasa, V., De Simone, S., Carrera, J. and Villaseñor, A., 2021. Unravelling the causes of the seismicity induced by underground gas storage at Castor, Spain. *Geophysical Research Letters*, 48, e2020GL092038. [doi: 10.1029/2020GL092038](https://doi.org/10.1029/2020GL092038)

Investigadors de contacte

Antonio Villaseñor | antonio.villasenor@csic.es

Víctor Vilarrasa | victor.vilarrasa@idaea.csic.es

Sobre l'ICM

L'Institut de Ciències del Mar (ICM) de Barcelona és el centre d'investigació marina més gran del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Està format per especialistes en tots els aspectes de la investigació oceanogràfica. Amb l'objectiu d'investigar l'oceà per a la salut del planeta, els investigadors de l'ICM duen a terme una recerca puntera amb la qual busquen potenciar la transferència de coneixement i tecnologia en relació amb les interaccions oceàniques i climàtiques, la conservació i l'ús sostenible de la vida marina i dels ecosistemes, i la mitigació dels impactes derivats de l'activitat antropogènica. El 2020 l'ICM va ser guardonat amb l'acreditació Severo Ochoa a la Excel·lència, un distintiu que prova el lideratge de la institució en el camp de la recerca marina a Espanya i posa de relleu el seu compromís per generar impacte social.

Sobre l'IDAEA

L'Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA) és un centre de ciències ambientals del Consell Superior de Recerques Científiques (CSIC) dedicat a l'estudi de l'impacte de la petjada humana en la biosfera. Gran part de la recerca de l'IDAEA se centra en dos dels desafiaments ambientals globals: la qualitat i disponibilitat d'aigua i la qualitat de l'aire. Fundat en 2008, l'IDAEA es destaca en l'anàlisi de contaminants orgànics i inorgànics i el seu impacte en els ecosistemes, l'estudi i maneig dels recursos hídrics i energètics, el desenvolupament d'algorismes en quimiometria i l'estudi de partícules inspirables i gasos tòxics. Recentment guardonat amb el distintiu Centre d'Excel·lència "Severo Ochoa" (2020-2023), l'IDAEA proporciona evidència científica per a la formulació de polítiques i ofereix solucions sostenibles i innovadores per a resoldre aquests problemes ambientals.

Més informació

Elena Martínez | elenamb@icm.csic.es

Oficina de Divulgació i Comunicació ICM-CSIC

Alicia Arroyo | comunicacion.idaea@cid.csic.es

Departament de Comunicació i Divulgació IDAEA-CSIC