Geologia i ciències ambientals

Geodinàmica interna

Exercicis · 3 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 3	

3.1. L'estudi dels terratrèmols es basa en l'anàlisi de dades obtingudes a partir de xarxes sismològiques distribuïdes arreu del planeta. Aquests registres permeten localitzar els sismes, analitzar la propagació de les ones sísmiques i interpretar la distribució espacial de l'activitat sísmica a escala global.

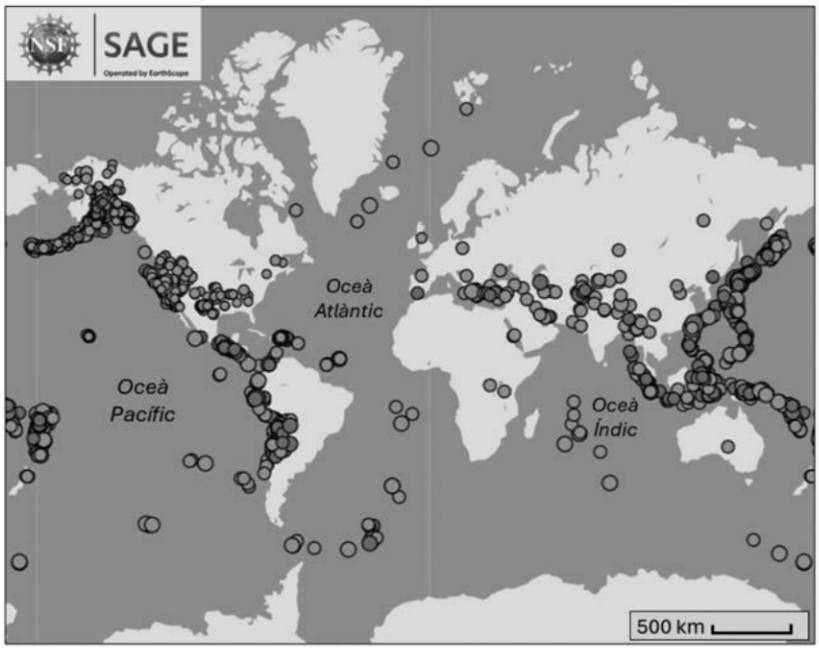
[1,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.1	

a) La imatge següent correspon a un mapa mundial de sismicitat on es representen alguns terratrèmols que es van registrar arreu del món al llarg del mes de desembre del 2025.

Expliqueu per què els terratrèmols es concentren en determinades zones del planeta i indiqueu tres grans àrees que tinguin una elevada activitat sísmica.

[0,5 punts]



FONT: Imatge modificada a partir d'*https://www.iris.edu*.

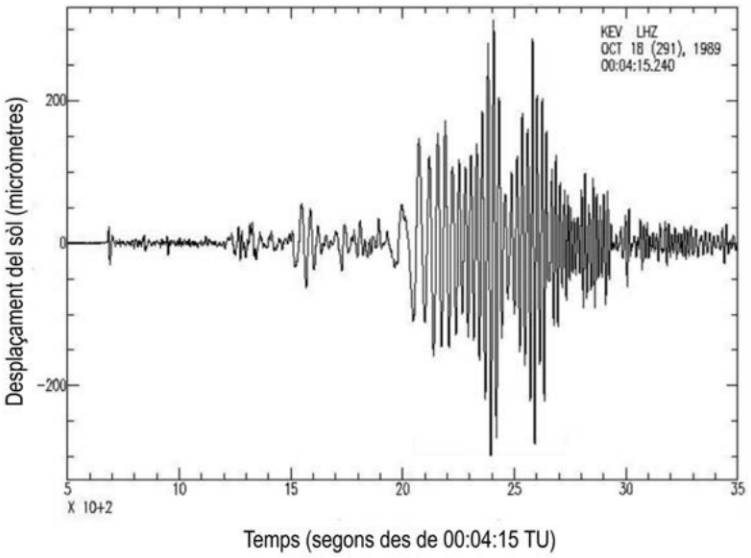
Explicació	
Grans àrees amb elevada activitat sísmica	

***b*)** A partir de l'anàlisi del registre sísmic següent, identifiqueu al sismograma l'arribada de les ones P, les ones S i les ones superficials, senyaleu el punt de màxima amplitud i, en el text de sota, marqueu l'opció correcta (subratllant-la o encerclant-la) entre les que apareixen en negreta.

[1 punt]

Indiqueu al sismograma:

— *L'arribada de les ones P*
— *L'arribada de les ones S*
— *L'arribada de les ones superficials*
— *El punt de màxima amplitud*



FONT: Imatge adaptada a partir d'*https://www.gns.cri.nz/outreach/qt/quaketrackers/curr/seismic_waves.htm*.

Les ones P es caracteritzen per una elevada **velocitat de propagació / amplitud / intensitat**, fet que permet que es propaguin eficientment pel medi. Aquestes ones es poden transmetre a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones S es propaguen a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones superficials es propaguen per **la superfície terrestre / l'astenosfera / la discontinuïtat de Mohorovičić** i concentren una gran part de l'energia sísmica, cosa que explica la seva elevada **intensitat / velocitat / freqüència** en superfície.

El punt de màxima amplitud del sismograma correspon al moment en què **el desplaçament / l'energia / la velocitat** del sòl és més gran.

3.2. Quan es produeix un terratrèmol, els serveis sismològics nacionals elaboren informes amb la informació bàsica del sisme, la qual sovint es presenta de manera sintètica mitjançant requadres informatius com els que es mostren a continuació, corresponents a tres terratrèmols registrats al Japó i a Xile.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 3.2	



FONT: Figura adaptada a partir d'*https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Products/Maps#/*.

Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu a les qüestions corresponents. **Indiqueu a la portada de l'examen l'opció escollida.**

OPCIÓ A

Tenint en compte els tres requadres anteriors, compareu els terratrèmols i expliqueu com es relacionen la magnitud, la profunditat del focus (*depth*) i la intensitat. Justifiqueu per què presenten efectes diferents en superfície tot i tenir magnituds similars.

OPCIÓ B

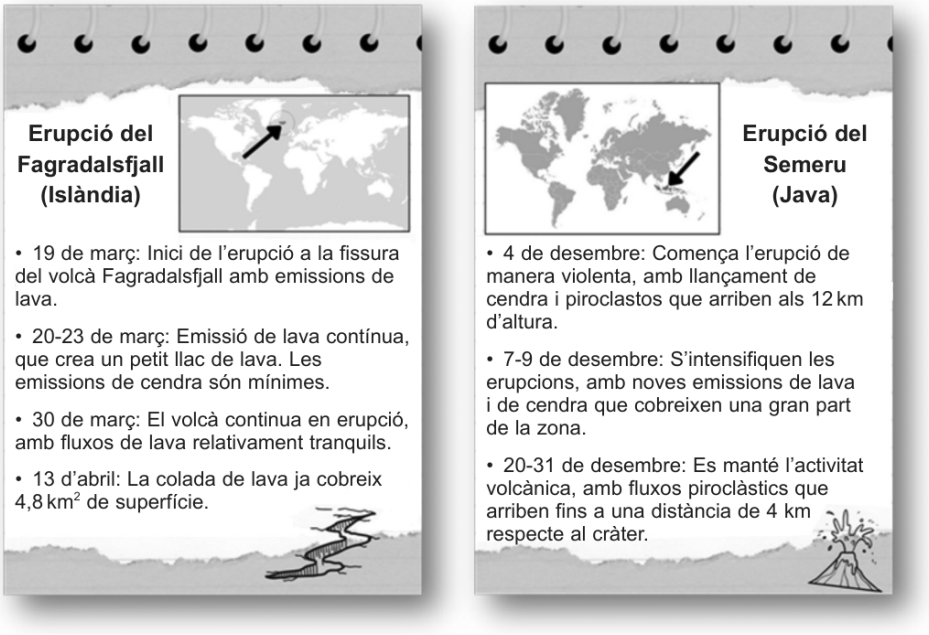
Seleccioneu un dels tres terratrèmols i expliqueu com es poden interpretar els efectes del sisme en superfície a partir de la magnitud, la profunditat (*depth*) i la intensitat que apareixen al requadre corresponent. Indiqueu també quines limitacions té aquesta informació.

Encercleu el terratrèmol seleccionat: *Japó, 8 d'agost* *Xile, 19 de juliol* *Japó, 1 de gener*	*Interpretació:* *Limitacions de la informació:*

Exercici 2

[2,5 punts en total]

L'any 2021 es van produir dues erupcions volcàniques importants i amb característiques molt diferents a dues parts del món: l'erupció del volcà Fagradalsfjall a Islàndia (març del 2021) i l'erupció del volcà Semeru a Java, Indonèsia (desembre del 2021). Les imatges següents mostren la cronologia dels esdeveniments principals que van tenir lloc els primers dies de cada erupció.



2.1. Identifiqueu quin tipus d'erupció correspon a cadascun dels volcans, justifiqueu la resposta amb dues dades de la cronologia de les erupcions i indiqueu dues característiques del magma que expliquin el tipus d'erupció de cada volcà.

[1,5 punts]

Volcà	*Tipus d'erupció*	*Justificació*	*Característiques del magma*
Fagradalsfjall (Islàndia)			
Semeru (Java)			

Les dues erupcions també es diferencien per la seva localització en el context de la tectònica de plaques, ja que es troben en límits de plaques diferents. Indiqueu a la taula següent en quin tipus de límit se situa cada volcà.

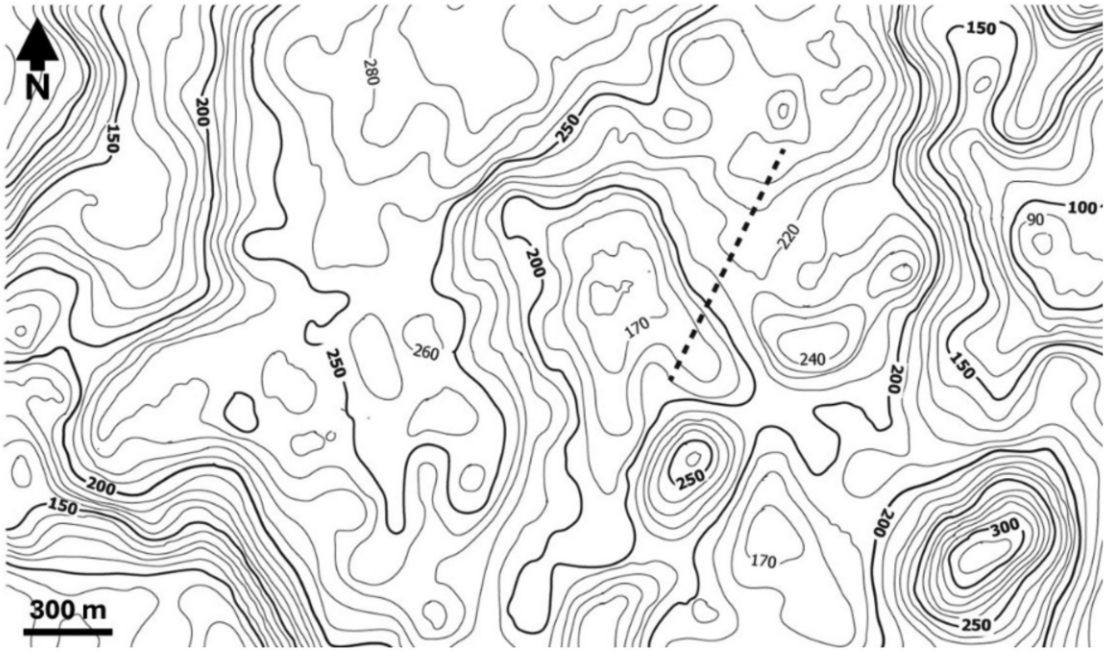
Volcà	*Tipus de límit*
Fagradalsfjall	
Semeru	
Quin és l'altre tipus de límit de placa que existeix? Presenta vulcanisme associat? Justifiqueu la resposta.	

2.2. Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu a les qüestions corresponents.
[1 punt]

OPCIÓ A

Responeu a les qüestions següents sobre l'erupció del volcà Fagradalsfjall.

a) Segons el text inicial, l'erupció va ser fissural, amb l'emissió de colades de lava que van acabar cobrint una superfície de 4,8 km². Al mapa topogràfic següent, pinteu de color blau les zones que considereu que van poder quedar afectades per les colades de lava. La línia discontínua indica la fissura per on va emergir el magma al llarg de l'erupció.



***b*)** Algunes agències de viatges locals van aprofitar les característiques d'aquesta erupció per a organitzar excursions guiades que permetessin veure i fotografiar el fenomen des de ben a prop. Diversos experts van ser crítics amb aquesta decisió, ja que consideraven que era una activitat que comportava un risc important.

A la taula següent, indiqueu quin és el risc principal que podia preocupar als experts a banda de les colades de lava, i quines dues mesures es podrien prendre per a minimitzar aquest risc a l'hora de visitar la zona.

Risc:
Dues mesures per a minimitzar el risc:

OPCIÓ B

Les diferències entre els processos eruptius dels dos volcans van influir en els riscos associats per a la població i també en les mesures que van prendre les autoritats locals per a reduir l'afectació sobre els habitants d'aquestes dues illes volcàniques.

A la taula següent, indiqueu dues mesures específiques que es podrien haver implementat en cadascun dels dos casos per a reduir el risc sense repetir-ne cap i justifiqueu en cada cas quin dels factors de càlcul del risc hauria disminuït.

Volcà	*Mesura*	*Factor del risc que hauria disminuït*	*Justificació*
Fagradalsfjall (Islàndia)			
Semeru (Java)			

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Les erupcions volcàniques, els sismes i els processos orogènics són fenòmens vinculats a la geodinàmica interna de la Terra, especialment als moviments de les plaques tectòniques.

Cada any es registren al món una mitjana de quinze terratrèmols d'una magnitud superior a 7,0.

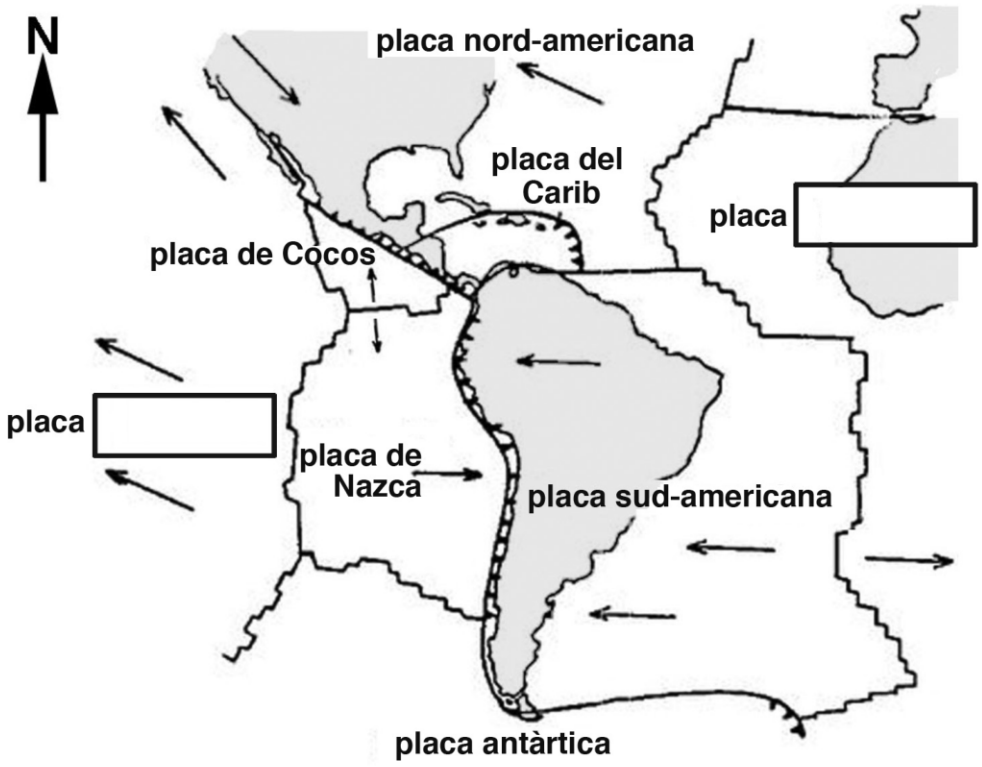
La magnitud d'un sisme, però, no és suficient per a determinar el nombre de víctimes que pot causar. Factors com la profunditat del sisme, el tipus de moviment i l'aparició d'esllavissades o tsunamis, així com les condicions meteorològiques, poden agreujar-ne les conseqüències. A més, elements com el tipus de construccions, la concentració d'infraestructures, la densitat de població i el grau de preparació de la comunitat també són determinants a l'hora de mesurar l'impacte d'un terratrèmol.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a *Euronews* [en línia]. <https://www.euronews.com>

2.1. Completeu el nom de les dues plaques tectòniques que falten en el mapa següent i pinteu-lo utilitzant els colors indicats:

— Vermell: les zones amb una probabilitat més gran que s'hi produeixi vulcanisme.
— Blau: les zones amb una probabilitat més gran que hi hagi terratrèmols de magnitud elevada.
— Verd: les zones amb una probabilitat alta de terratrèmols i vulcanisme.

[0,5 punts]



2.2. Al text es parla de magnitud i de profunditat d'un terratrèmol. Completeu la taula següent responent a les qüestions plantejades.

[1 punt]

Què mesura la magnitud d'un terratrèmol?	
Cada terratrèmol té un valor únic pel que fa a la magnitud? (Sí/No) Justifiqueu la resposta	
Què mesura la intensitat d'un terratrèmol?	
Cada terratrèmol té un valor únic pel que fa a la intensitat? (Sí/No) Justifiqueu la resposta	
Nom del punt on es produeix un terratrèmol	
Nom del punt situat sobre la superfície més proper al punt on s'origina el terratrèmol	

2.3. El risc associat als fenòmens naturals depèn de tres grans factors que es poden relacionar matemàticament. Completeu la taula següent indicant aquesta relació matemàtica i els tres factors que hi intervenen, i identifiqueu dos elements del text de l'inici de l'exercici que estiguin vinculats amb cadascun dels factors.

[1 punt]

Factor	*Dos elements del text vinculats amb cada factor*
Relació matemàtica entre els tres factors	