



## SÈRIE 2

### BLOC 1

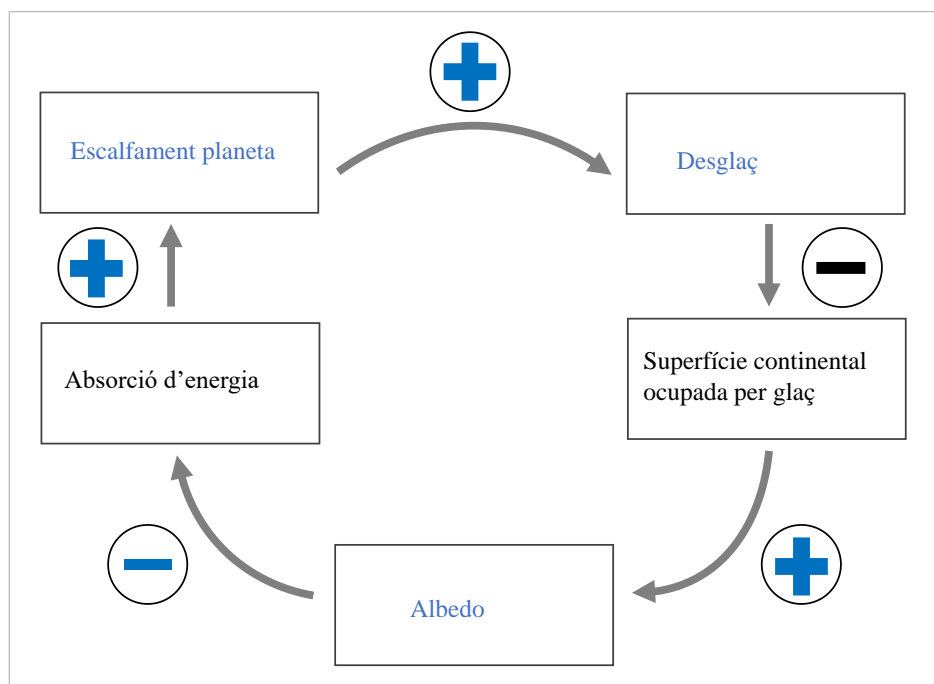
#### Exercici 1

[3 punts en total]

1.

a)

[0,7 punts]



b)

[0,3 punts]

El resultat de la retroalimentació (*feedback*) és positiu.

Es genera desequilibri perquè les variables creixen de manera incontrolada ja que el producte de les diferents relacions causals és positiu



2.

a)

[0,3 punts]

Gasos presents en l'atmosfera que retenen l'energia reflectida des de la Terra.

S'accepta també:

\* Gasos que absorbeixen gran part de l'energia i eviten que torni a l'espai.

\* L'atmosfera deixa passar la radiació del Sol per tal que escalfi la Terra, però aquests gasos impedeixen que la radiació de la Terra escapi a l'espai.

No s'accepta gasos de l'increment d'efecte hivernacle.

b)

[0,7 punts]

Definicions	Gas d'efecte hivernacle
Gas present de forma natural a l'atmosfera, a causa de l'acció dels bacteris del sòl.	Òxid nítrós
Gas que es produeix quan la llum del Sol reacciona amb la contaminació de les indústries i els vehicles.	L'ozó troposfèric
Gas que prové de la combustió de carbó, el petroli i el gas natural. Aquests combustibles fòssils els cremem a casa, a les fàbriques, als cotxes i a les centrals energètiques per obtenir calor i energia.	CO <sub>2</sub>
Gas que s'ha incrementat com a conseqüència de l'ús de fertilitzants químics i de la combustió de carburants.	Òxid nítrós
Gas que desprenen les zones pantanoses, els arrossars, els abocadors de deixalles, les mines de carbó, els conductes de gas natural i els excrements dels bestiar.	Metà
Gas que contribueix a formar la boira fotoquímica o 'smog'.	L'ozó troposfèric
La seva elevada concentració fa que sigui el gas amb major efecte hivernacle ja que contribueix en un 55% al canvi climàtic.	CO <sub>2</sub>



3.

[1 punt]

Tipus d'energia	En què consisteix?
Energia eòlica:	Aprofitament de l'energia que produeix el vent.
Energia geotèrmica	En algunes zones volcàniques (zones de gradient geotèrmic elevat també seria correcte), les fonts termals i els guèisers produeixen energia que s'aprofita per a generar electricitat i calor. Aprofitament de la calor interna de la Terra.
Energia mareomotriu	Les mareas mouen grans masses d'aigua i contenen molta energia. Aquesta força es pot aplicar per a moure unes màquines que generen energia.
Energia de les ones o de les onades (s'acceptarà que diguin energia 'undimotriu')	L'energia que es pot aprofitar de les onades. Aquesta força es pot aplicar per a moure unes màquines que generen energia.
Energia solar	Les cèl·lules o plaques solars poden captar l'energia del Sol i transformar-la en electricitat, per a escalfar aigua, entre d'altres usos.
Energia hidroelèctrica	Aprofita la força que té en caure l'aigua d'un embassament o d'un salt d'aigua per a generar electricitat.
Energia nuclear	Fissió d'àtoms d'urani.

## Exercici 2

[3 punts en total]

**1**

[1 punt]

Zona	Procés	Explicació
Cova del Lladre	Carstificació	Dissolució de roques solubles (calcàries) produïda per l'aigua. Formació de formes característiques tant superficials (rasclers, avencs) com subterrànies (cavitats).
	Despreniments (caigudes o bolcades)	Fragments de roques de qualsevol mida que cauen lliurement, amb un recorregut, com a mínim parcial, per l'aire.
	Meteorització (física o química)	Fragmentació física o alteració química de les roques de la superfície terrestre.
	Esfondraments	Col·lapse de cavitats
	Precipitació química de carbonats	Formació d'estalagmites i estalactites a l'interior de la cova per precipitació del carbonat de calci.
Terrassa fluvial	Inundacions	Acumulacions esporàdiques d'aigua a la plana d'inundació del riu, com a conseqüència de forts aiguats torrencials.
	Erosió/sedimentació	Processos que donen lloc a la formació de les terrasses fluvials. Produïda per la migració lateral dels meandres.
Peu del cingle	Despreniments (caigudes o bolcades)	Fragments de roques de qualsevol mida que cauen lliurement, amb un recorregut, com a mínim parcial, per l'aire.
	Esllavissades translacionals	Liscaments de blocs de roca sobre una superfície de trencament plana.



2.

a)

[0,6 punts]

Zona	Es donarien permisos? (sí/no)	Justificació
Peu del cingle	NO	La caiguda de blocs del cingle representa un risc directe per a persones i construccions.
Pla de la solana	SÍ	No s'observa cap risc geològic. <i>(En aquest cas es podria acceptar que no es donin permisos si parlen d'argiles expansives.)</i>
Terrassa fluvial	NO	És una zona inundable i sotmesa al processos d'erosió i sedimentació fluvials.

b)

[0,4 punts]

Canalització del llit del riu

Instal·lació de xarxes metàl·liques

Estabilització dels blocs inestables amb ancoratges

Retirada dels blocs inestables



**3.**

**a)**

[0,5 punts]

$$Q = S \cdot v$$

$$S = \frac{1}{2} b \cdot h = \frac{1}{2} (16,0 \text{ m} \cdot 6,0 \text{ m}) = 48,0 \text{ m}^2$$

Per tant:

$$Q = 48 \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ m/s} = 144,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

**b)**

[0,2 punts]

$$\text{Període retorn} = 500 \text{ anys}/10 \text{ inundacions} = 50 \text{ anys}$$

També s'acceptarà 499 anys/10 inundacions

**c)**

[0,3 punts]

No, ja que el període de retorn és un càlcul estadístic i, per tant, no ens dona el temps exacte en què es produirà el fenomen estudiat.



### Exercici 3

[3 punts en total]

1.

a)

[0,5 punts]

Mèxic és un país que, amb relació a les infraestructures, és menys vulnerable, ja que està més ben protegit per a aguantar un terratrèmol. A la zona d'Haití les persones i béns afectats no estaven ben protegits; els habitatges, per exemple, no eren sismoresistents.

b)

[0,5 punts]

Encara que un terratrèmol sigui molt fort, si es produeix en una zona molt despoblada, hi haurà molt pocs béns i persones exposats al risc i, per tant, és menys probable que hi hagi víctimes.



2.

[1 punt]

	Magnitud	Intensitat
Què mesura?	Energia alliberada	Alteració del terreny, desperfectes, percepció de la població i víctimes
Quina escala fa servir?	Escala de Richter (o $M_w$ )	MSK / Mercalli (o MM)
Rang habitual (interval de valors)	1 a 10	I a XII

3.

a)

[0,4 punts]

**L'hipocentre (o focus)** és el lloc de l'interior de la Terra on s'origina el terratrèmol, mentre que **l'epicentre** és el punt de la superfície de la Terra més proper a l'hipocentre.

b)

[0,3 punts]

Sí, és cert. A igual magnitud, si **l'energia alliberada és més propera a la superfície**, és més fàcil que hi hagi un **major impacte destructiu** en superfície, ja que té menys recorregut per atenuar-se dins la Terra.

c)

[0,3 punts]

Factors	La reologia (comportament dels materials davant la deformació), la litologia, la geologia, el tipus de terreny, el pendent de la superfície, la presència d'aigua (i qualsevol altre factor correctament indicat).
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





## BLOC 2

### EXERCICI 4

[2 punts en total]

1.

a)

[0,2 punts]

$52 - 38 = 14$  parts per mil     $(14/52) \cdot 100$  és 26,9    La disminució és del 26,9%

b)

[0,3 punts]

És una zona d'aigua aïllada, mal connectada amb el mar obert i on l'evaporació concentra la sal (clorur sòdic) de l'aigua. L'aigua que s'hi aboca artificialment per l'activitat humana (regadius) és dolça (sense clorur sòdic) i, per tant, actua diluint la concentració.

c)

[0,2 punts]

36 parts per mil equival a 36 grams per cada 1.000 grams (1 quilo) d'aigua salada

d)

[0,3 punts]

El Mediterrani es troba en latituds càlides on l'abundant evaporació tendeix a fer-ne augmentar la salinitat respecte a la resta del sistema marí al qual està connectat a través d'un estret (igual que el Mar Menor però a escala més gran i amb un efecte més feble, ja que la connexió amb l'oceà és a través d'un estret molt més gran que els canals del Mar Menor).



2.

a)

[0,2 punts]

Eutrofització

b)

[0,4 punts]

Nitrats i fosfats són nutrients que fan **proliferar desmesuradament** organismes fotosintètics (**algues**) que provoquen la terbolesa i **pèrdua de transparència**.

c)

[0,4 punts]

Nitrats i fosfats són nutrients que fan **proliferar desmesuradament algues** i la **degradació** de l'abundant **matèria orgànica** (oxidació) consumeix l'oxigen de l'aigua, fent que, en alguns casos, les condicions arribin a ser anòxiques. Els peixos es moren a causa de l'**anòxia** ja que necessiten **oxigen per a respirar**.



## EXERCICI 5

[2 punts en total]

1.

a)

[0,4 punts]

Roques magmàtiques	Roques sedimentàries
Granit, granodiorita, tonalita, basalt, riolita...	Calcàries, conglomerats, gresos, argiles, guixos...

b)

[0,6 punts]

Com s'anomenen també els àrids artificials?	Àrids de trituració
Esmenteu la principal diferència entre els àrids naturals i els artificials.	Segons el seu origen, els àrids naturals s'extreuen directament dels sediments, mentre que els artificials s'obtenen a partir de la trituració de blocs de roques. Segons la seva explotació, els àrids naturals s'exploten en graveres i els artificials en pedreres.
Citeu una utilitat dels àrids.	Formigó i morter, xarxes de comunicació (vies de tren, autopistes, carreteres...)

**2.**

**a)**

[0,5 punts]

recurs	mineral	aplicació
Or	or	Joieria, medicina...
Plata	plata	Joieria, orfebreria, indústria electrònica i fotografia...
Plom	galena	Acumuladors elèctrics, perdigons, vernissos, pantalles antiradioactivitat...
Zinc	esfalerita (blenda)	Llautó, adobs, pintures... Metal·lúrgia
Coure	calcopirita	Cables, canonades, instruments científics i industrials...

**b)**

[0,3 punts]

El temps de formació o regeneració	No renovables
La seva utilització	Energètics
La seva relació amb el medi ambient	Contaminants, energia bruta...

**c)**

[0,2 punts]

Quin tipus d'energia es pot obtenir en les zones on hi ha fonts termals i/o guèisers?	Energia geotèrmica
Com es classifica aquesta energia?	Renovable, neta...



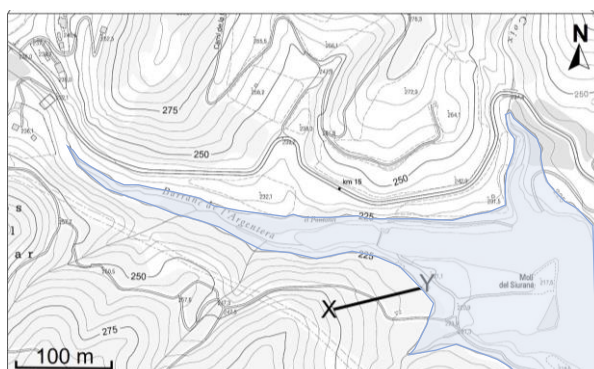
## EXERCICI 6

[2 punts en total]

1.

a)

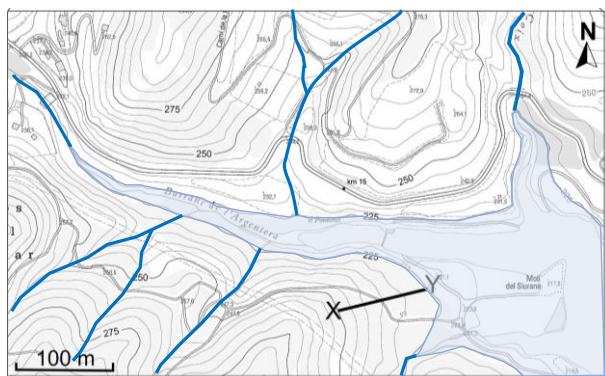
L'àrea que quedaria inundada és aquella que s'obté resseguint la cota de 225. Totes les parts del mapa per sota d'aquesta cota s'han de pintar de color blau.



b)

[0,6 punts]

Els traçats de cursos d'aigua que poden arribar a l'embassament s'han de pintar seguint les valls que s'observen en el mapa topogràfic.





c)

[0,2 punts]

Distància horitzontal: 95,5 m

Distància vertical: 25m

Pendent = (distància vertical / distància horitzontal) x 100 =

$(25\text{m} / 95,5\text{m}) \times 100 = 26,2\%$

2.

a)

[0,4 punts]

Fa un any hi havia 1,56 hm<sup>3</sup>, ara hi ha 1,04 hm<sup>3</sup>. Actualment es disposa de **0,52 hm<sup>3</sup>** menys que l'any passat, la qual cosa suposa **una reducció** de reserva d'aigua del **33,4 %**.

$1,56 - 1,04 = 0,52 \text{ hm}^3$  menys

$(0,52 / 1,56) \times 100 = 33,4\%$



b)

[0,6 punts]

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"><li>- Emmagatzemen aigua.</li><li>- Control d'avingudes i riades.</li><li>- Producció d'energia elèctrica.</li><li>- Ús recreatiu i paisatgístic.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacte visual de la presa.</li><li>- Moviment de terres.</li><li>- Inundació de zones: desapareixen terres i sòls agrícoles, de vegades poblacions.</li><li>- Deteriorament de l'ecosistema fluvial</li><li>- Emmagatzemen sediments.</li><li>- Arriben menys sediments a la desembocadura i poden perdre terreny els deltes i les platges.</li><li>- La disminució d'arribada de matèria, sobretot orgànica, al mar pot fer disminuir la pesca.</li><li>- Dona lloc a nivells de base artificials, la qual cosa altera l'erosió i sedimentació.</li><li>- Després de l'embassament el riu és més erosiu.</li><li>- Canvis en l'entorn i costums de la zona.</li><li>- Pèrdua de biodiversitat.</li></ul>



## SÈRIE 5

### BLOC 1

[3 punts cada exercici]

#### EXERCICI 1

1.

a)

[0,4 punts]

- *Epicentre*: És el punt de la superfície de la terra situat a la vertical del focus o hipocentre d'un terratrèmol.
- *Magnitud*: És el paràmetre que mesura l'energia alliberada en un terratrèmol.

b)

[0,6 punts]

- *Nom*: MSK, Mercalli, Mercalli modificada
- *Què mesura?*: Intensitat (o força) del sisme
- *En què es basa?*: Els danys provocats pel sisme. Danys que han estat percebuts per les persones





2.

[1 punt]

Zona	Tipus de límit	Definició	Resultat
4	Convergent Col·lisió	Xoc entre plaques litosfèriques continentals	Cadena muntanyosa amb activitat sísmica (com l'Himàlaia)
1	Transformant	Desplaçament lateral de les plaques litosfèriques	S'hi produeix activitat sísmica
2	Convergent Subducció Destructiu	Placa oceànica xoca amb placa continental	Forma una serralada de vora amb activitat sísmica i volcànica
3	Divergent	Separació de plaques oceàniques per ascensió de magma	Es formen serralades oceàniques amb activitat volcànica i sísmica



3.

a)

[0,3 punts]

- El *període de retorn* és un càlcul teòric de la periodicitat o freqüència amb que un risc geològic determinat es repeteix, en aquest cas es tracta de terratrèmols.
- El *període de retorn* es basa en l'estudi de les dades històriques.

b)

[0,3 punts]

En 207 anys hi ha hagut 12 terratrèmols de magnitud igual o superior a 7,1. Per tant, dividint 207 anys entre 12 terratrèmols, el resultat dona un període retorn de 17,25 anys. Comptant els extrems, són 208 anys dividit per 12 terratrèmols, aleshores el període de retorn és de 17,33 anys.

c)

[0,4 punts]

Els precursors sísmics són anomalies que es presenten en zones amb activitat sísmica i que actuen de senyal d'una activitat sísmica imminent. Aquestes anomalies són recollides per diferents aparells.

Exemples de precursors sísmics

- Dilatacions o deformacions del terreny
- Alteració de la gravimetria
- Alteració de la conductivitat elèctrica
- Augment de la concentració de gas radó
- Abundants microsismes
- Altres respostes coherents amb el context



## EXERCICI 2

1.

a)

[0,4 punts]

1. Nivell piezomètric
2. Aqüífer confinat
3. Pou artesià
4. Nivell freàtic
5. Aqüífer lliure
6. Roca impermeable

b)

[0,6 punts]

- *Aqüífer lliure*: Formació geològica de roques permeables situades sota superfície de la terra, els seus porus i fissures estan saturats d'aigua disposats sobre una capa impermeable, i només està sotmès a pressió atmosfèrica.
- *Aqüífer confinat*: Formació geològica de roques permeables situades sota superfície de la terra, els seus porus i fissures estan saturats d'aigua disposats entre dos capes impermeables que impedeixen al seva sortida natural, i està sotmès a major pressió que l'atmosfèrica.
- *Nivell freàtic*: Superfície que delimita la zona saturada de la zona no saturada; o bé, nivell de saturació d'aigua que s'assoleix en la roca permeable; o bé, nivell que marca el límit superior d'un aqüífer.



2.

a)

[0,4 punts]

- **Porositat:** Volum d'espai buit (ocupat per aigua/aire) dividit pel volum total de material. Percentatge d'espais buits (porus) en el volum total de sediment o roca.
- **Permeabilitat:** Capacitat d'un fluid (l'aigua) de viatjar a través d'un determinat material. La capacitat d'un material (sediment o roca) de deixar passar a través seu un fluid.

b)

[0,6 punts]

Roques (litologies)	Aqüífer (Sí/No)	Justificació tenint en compte el tipus de porositat
Calcària	Sí	Pot tenir porositat secundària per carstificació
Argila	No	La porositat primària no permet la circulació de l'aigua ja que els porus són molt petits.
Gres	Sí	Porositat primària. També poden tenir de secundària, per fracturació o dissolució (carstificació).



3.

a)

[0,4 punts]

- Causa natural del descens del nivell freàtic: [La sequera o manca de pluges](#)
- Causa antròpica del descens del nivell freàtic: [La construcció del complex residencial ha provocat l'augment del ritme d'extracció de l'aqüífer.](#)

b)

[0,6 punts]

- Fenomen: [Salinització](#)
- Explicació del fenomen: [La sobreexplotació d'un aqüífer empobrit produirà una intrusió salina del mateix, l'aigua del mar penetrarà en l'aqüífer d'aigua dolça. Es degut a que l'extracció de l'aigua pel pou supera la recàrrega de l'aigua dolça.](#)
- Mesura correctora per incrementar la qualitat de l'aigua:
  - [Controlar el consum de l'aigua subterrània en el complex turístic reduint piscines, jardins, aspersors, etc.](#)
  - [Canviar l'emplaçament dels pous mentre que l'extracció superi la recarrega,](#)
  - [Aturar l'extracció, etc.](#)



### EXERCICI 3

1.

a)

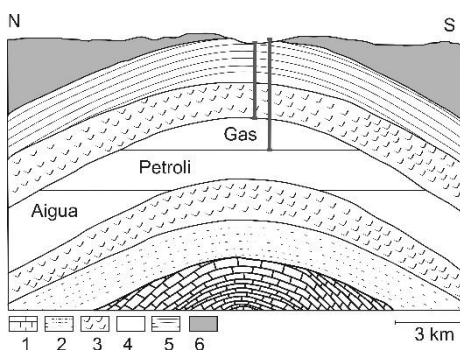
[0,2 punts]

Anticlinal

b)

[0,8 punts]

- Gas: 3300 m o 3,3 km
- Petroli: 4500 m o 4,5 km. Les profunditats poden variar, si es considera travessar el gas o anar directament a buscar el petroli.



2.

a)

[0,2 punts]

Les argiles perquè són impermeables.

b)

[0,6 punts]

- Nom: Roca magatzem
- Propietat: Porositat/permeabilitat
- Litologia: Gres

c)

[0,2 punts]

Destil·lació fraccionada



**3.**

a)

[0,2 punts]

Carbonització

b)

[0,6 punts]

Torba, Lignit, Hulla i Antracita

c)

[0,2 punts]

Pluja àcida



## BLOC 2

[2 punts cada exercici]

### EXERCICI 4

1.

a)

[0,2 punts]

Any	Millor escenari	Pitjor escenari
2050	3-4 cm	30-31 cm
2100	9 cm	88 cm

S'admetran valors pròxims per l'any 2050 (en funció de la qualitat d'impressió i l'escala resultant de la gràfica) però no pel 2100, ja que ho diu al text.

b)

[0,4 punts]

És falsa, perquè:

- La major part de les grans ciutats estan situades prop del mar
- Implicarà inundació de platges, ports marítims, ...
- Afectarà a la dinàmica de les desembocadures dels rius
- Afectarà a la dinàmica dels aqüífers litorals
- No són només uns centímetres, pot arribar a ser més.

c)

[0,4 punts]

Està admès per la quasi totalitat del món científic que l'augment dels gasos relacionats amb l'efecte hivernacle provocarà un canvi climàtic caracteritzat per l'augment de la temperatura global del planeta i aquest un augment del nivell del mar.





2.

a)

[0,4 punt]

Afavoreix l'efecte hivernacle?	Tipus d'energia	Exemples
Sí	Bruta	Carbó Petroli Gas natural
No	Neta	Geotèrmica Eòlica Solar Hidrogen Fusió nuclear Mareomotriu Hidràulica Energia de les onades (Undimotriu) Bioenergia / biomassa

b)

[0,6 punts]

- Disminució emissió vehicles (transició al cotxe elèctric i altres)
- Captació CO<sub>2</sub> al subsòl
- Tipus d'alimentació (consum carns vs altres possibilitats)
- Gestió dels residus: reciclar, reutilitzar, reparar
- Fonts d'energia netes / substitució brutes (transició energètica)
- Millorar la gestió transport públic
- Reforestació



## EXERCICI 5

1.

a)

[0,6 punts]

- *Bloc diagrama*: Representació tridimensional en forma de bloc de parets verticals que recull informació sobre la superfície (elements geològics, geogràfics i de vegades infraestructures) i informació geològica a les cares verticals.
- *Tall geològic*: Representació en dos dimensions de l'estructura geològica en profunditat limitada a la part superior pel perfil topogràfic
- *Mapa geològic*: Representació bidimensional de les litologies i estructures aflorant a la superfície en vista en planta.

b)

[0,2 punts]

La inclinació dels pals i **sobretot la manera com creixen els arbres.**

c)

[0,2 punts]

Reptació

També s'acceptarà solifluxió, "creep".



2.

a)

[0,6 punts]

- Inestabilitat: Característiques (a banda de la velocitat)
- Lahar: **Corrents de fang** i transport de **materials volcànics**.
- Esllavissada: Es produeix una **cicatriu** en el terreny i acumulació de **materials al peu**.
- Allau: Es desplaça una **massa de neu / mantell nival**.

b)

[0,4 punts]

Factor	Explicació
<i>Aigua/ neu</i>	Pot actuar com a lubricant, disminuint la cohesió del material
<i>Pendent/ topografia/relleu</i>	A partir d'un cert valor angular la inestabilitat és inevitable
<i>Litologia/Composició i tipus de roques</i>	Alguns materials són més susceptibles a patir inestabilitats
<i>Clima/Meteorologia/Precipitacions</i>	Determinades condicions atmosfèriques poden afavorir inestabilitats

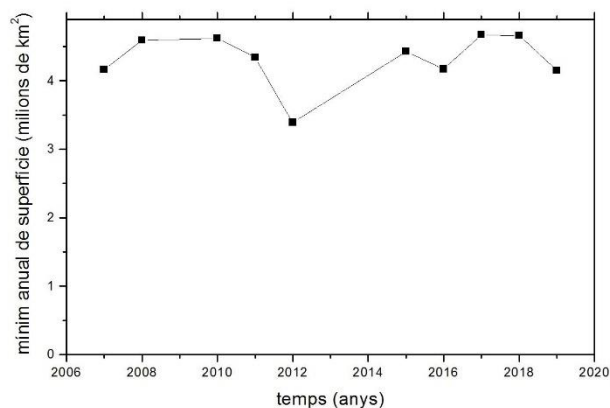


## EXERCICI 6

1.

a)

[0,6 punts]



b)

[0,2 punts]

No, a part d'un mínim molt clar per l'any 2012 no s'observa cap tendència clara

c)

[0,2 punts]

Les glaceres, les llacs, els aqüífers, els rius...



2.

a)

[0,6 punts]

Durant el període 2000-2009:

$$[(5497-6465)/6465]*100 = -14.97 \%$$

Durant el període 2010-2019:

$$[(4457-5497)/5497]*100 = -18.92 \%$$

b)

[0,4 punts]

La de la pregunta 2, ja que els valors mitjanats calculats sobre períodes llargs neutralitzen fluctuacions no representatives de la tendència general que en aquest cas és clarament de disminució. Les fluctuacions climàtiques s'observen comparant períodes de temps llarg.