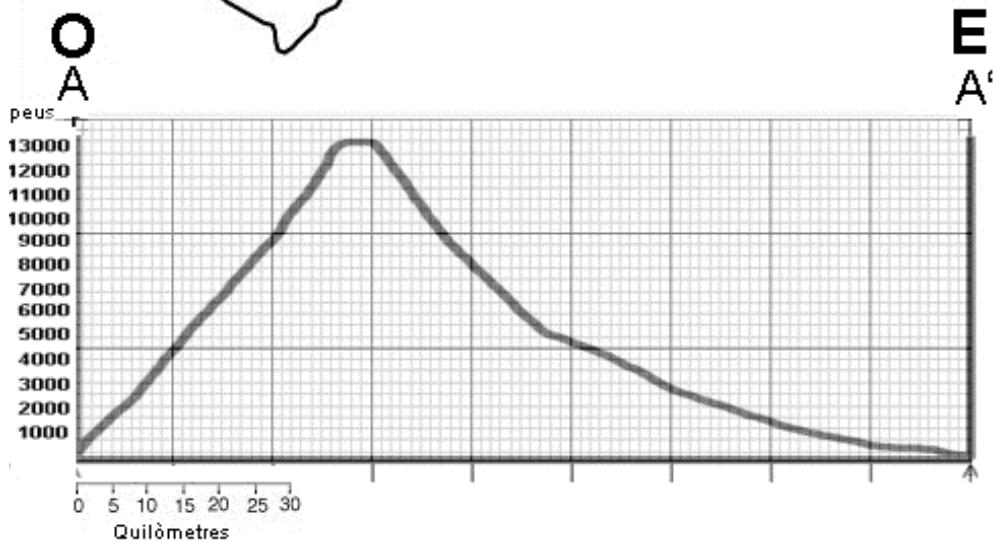
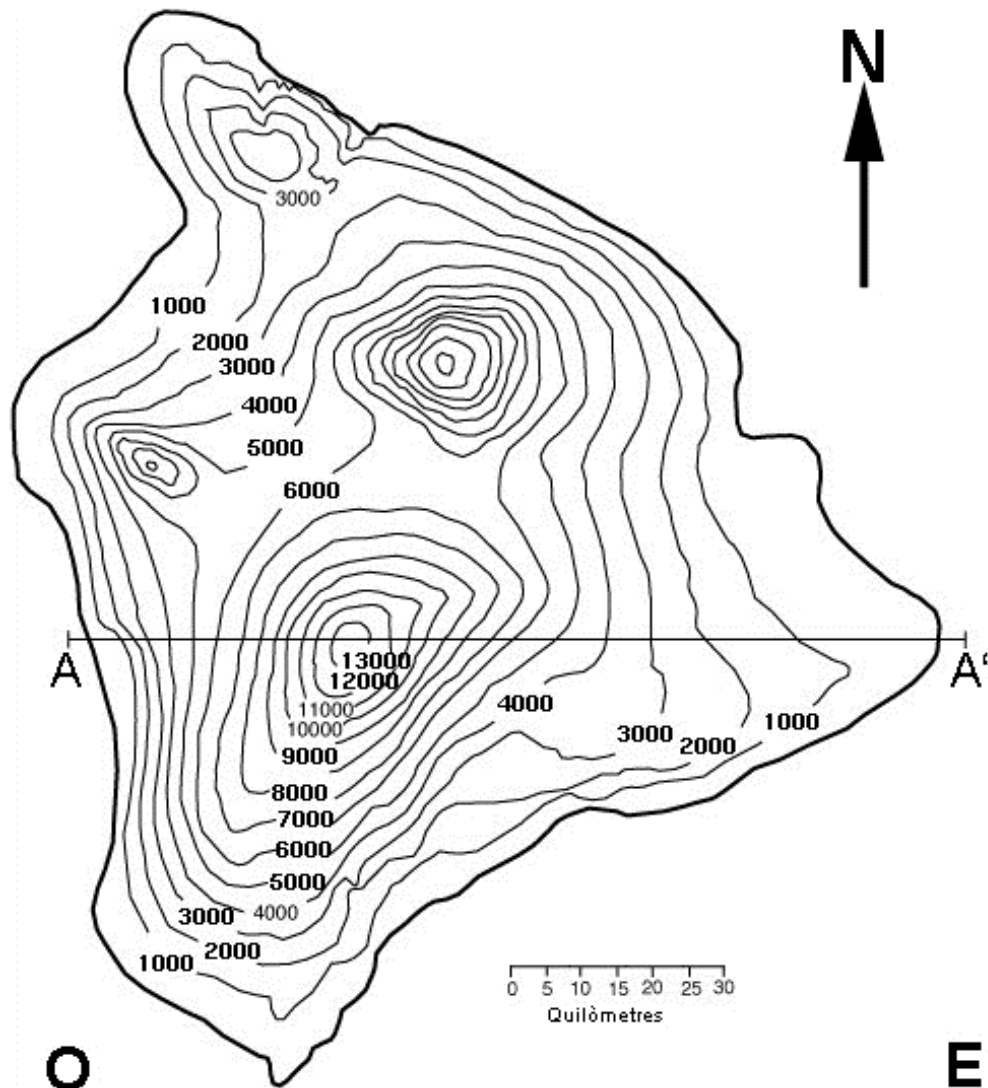


Sèrie 2

Exercici 1 (obligatori) [3 punts]

A continuació es mostra un mapa topogràfic del volcà escut més gran del món, el Mauna Loa, situat a l'illa de Hawaii. **Les corbes de nivell estan expressades en peus (1 peu = 0,3048 metres)**



PAU 2015

Criteris específics de correcció i qualificació per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Ciències de la Terra i del medi ambient**

1. a) Dibuixeu, a la quadrícula situada a sota el mapa, el perfil topogràfic A-A' passant pel cràter del volcà, i indiqueu-ne l'orientació i les unitats [0,4 punts]

0,4 punts al perfil (si hi ha un error d'escala però el perfil relatiu és correcte tenen 0,1 punts), no indicar l'orientació -0,1, no indicar correctament les unitats -0,1

b) Quina alçària en metres té el Mauna Loa? [0,2 punts]

*13000*0.3048 = 3.962,4 metres (uns 4.000 metres d'alçada)*

c) Calculeu el pendent mitjà (expressat en percentatge) dels vessants oest i est (0,2 + 0,2 punts)

Els valors horitzontals, mesurats fins al centre del cràter es calculen amb el factor d'escala que podem trobar a la llegenda (2,9 cm = 25 km)

Est: 4 cm = 35.000 m; oest: 9,4 cm = 81.000 m

Pel vessant est: 4000/81000 = 4,9 % (s'acceptaria entre 4,3 % i 5,5 %)

Pel vessant oest: 4000/35000 = 11,4 % (s'acceptaria entre 10,8 % i 12 %)

A CAUSA DE LA COMPAGINACIÓ, LES DIMENSIONS DEL MAPA PODEN CANVIAR

Si el procediment és correcte però s'han equivocat en aplicar-lo o han partit de valors incorrectes poden obtenir 0,2 punts.

2. a)- Marqueu de manera visible sobre el mapa dos possibles recorreguts de la lava des del cràter del volcà fins arribar al mar. [0,5 punts]

Vegeu el mapa adjunt

b)- Identifiqueu sobre el mapa (pintant-les de color verd o utilitzant una trama) dues zones on és difícil que arribi la lava en el cas d'una possible erupció des del cràter del volcà Mauna Loa. [0,5 punts]

Vegeu el mapa adjunt

3.- a) Marqueu al mapa (de color blau o amb una trama) les dues zones costaneres on el mar entraria més terra endins durant un augment sobtat del nivell del mar a causa d'un tsunami. [0,2 punts]

Vegeu el mapa adjunt

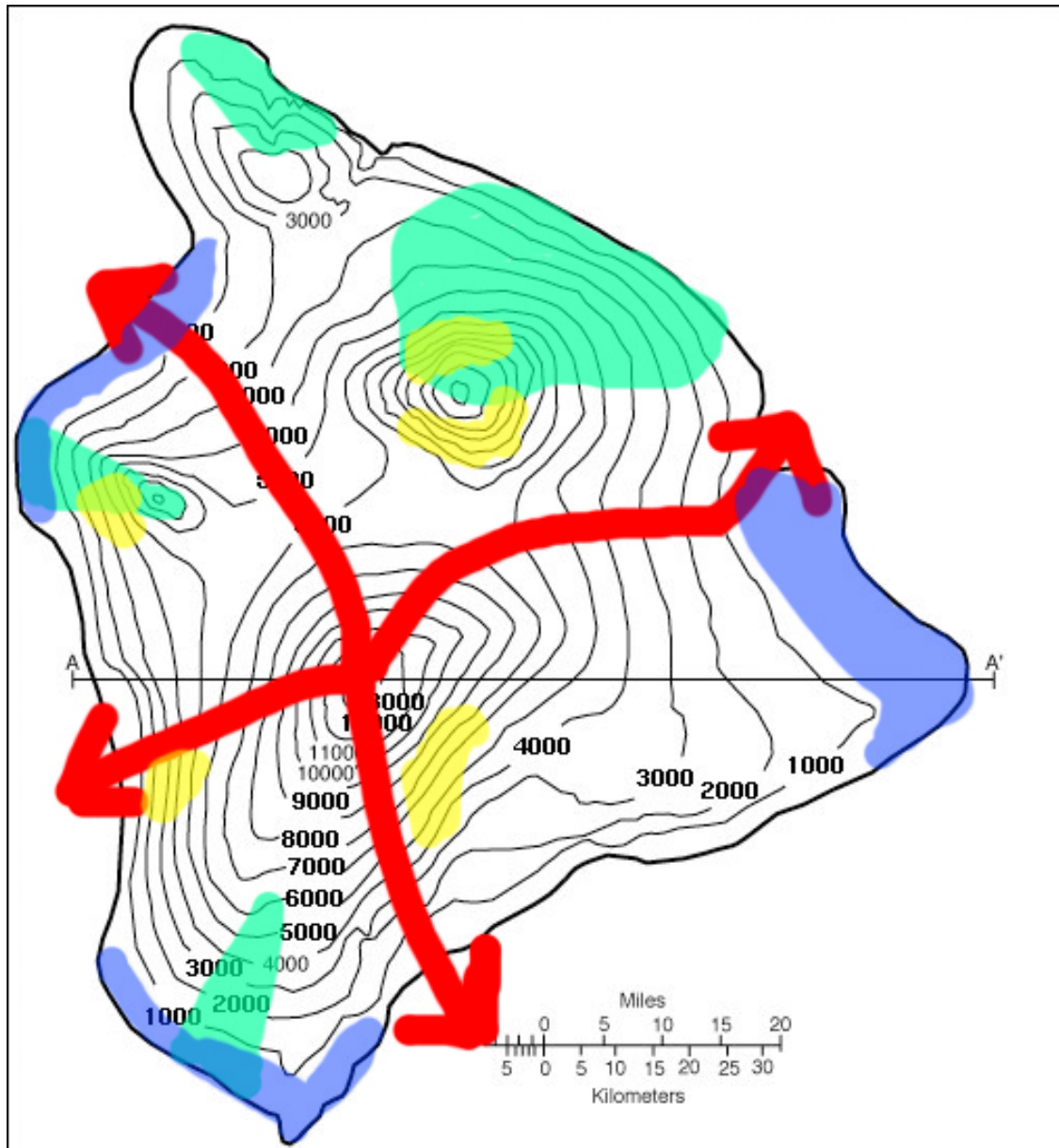
b) La situació geogràfica de Hawaii justifica la prevenció contra tsunamis? Expliqueu per què. [0,5 punts]

La prevenció està justificada atès que Hawaii es troba a l'oceà Pacífic, l'oceà més gran del planeta, que està en bona part limitat per zones tectònicament actives on ocasionalment s'originen terratrèmols que poden donar lloc a tsunamis que viatgen a través del Pacífic

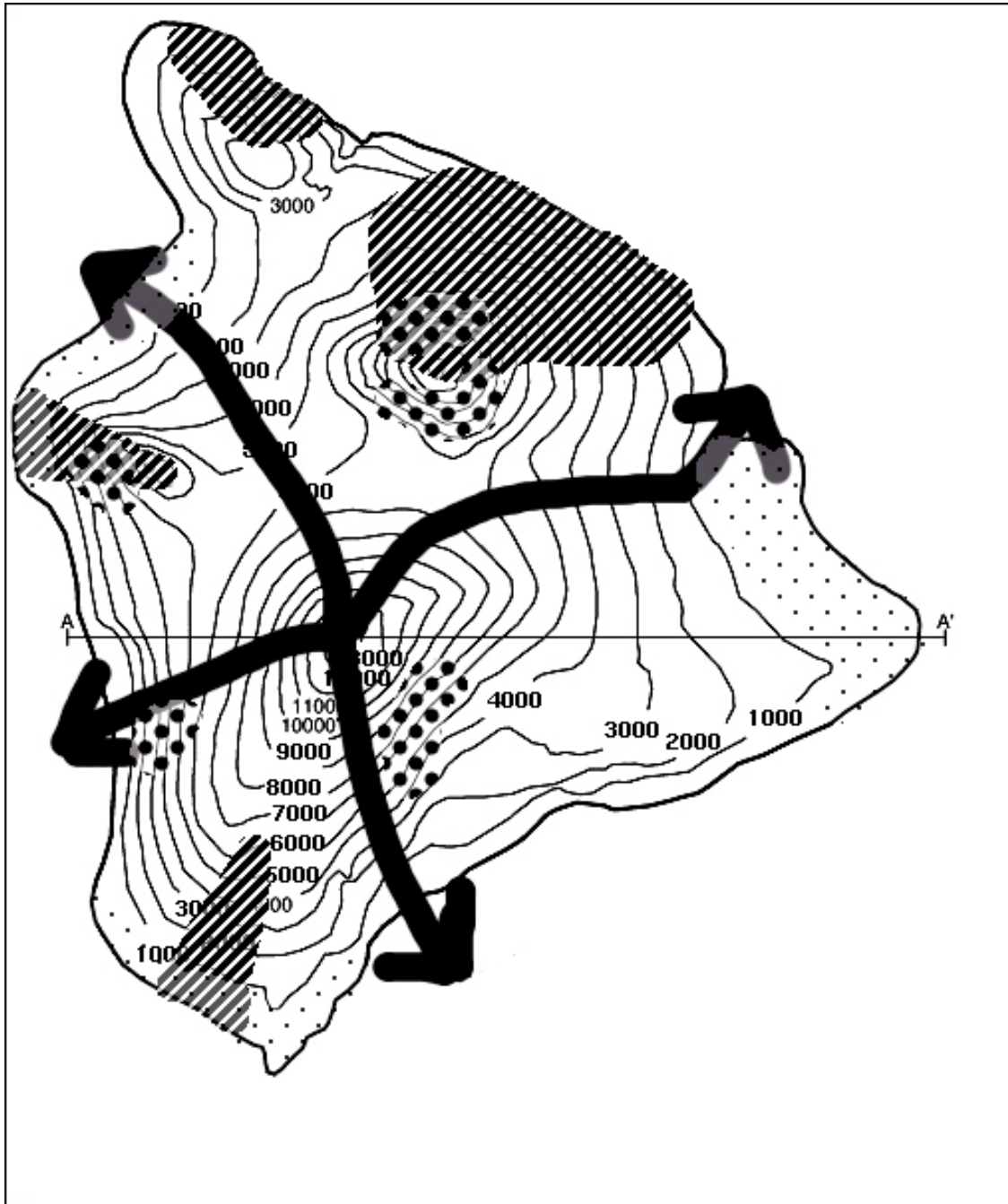
c) Marqueu al mapa (de color groc o amb una trama) un mínim de tres zones de l'illa que tenen més risc de desprendiments. [0,3 punts]

Nota: Tingueu present que si utilitzeu trames en comptes de colors per a les respostes 2.b, 3.a i 3.c caldrà que feu una llegenda per a definir el significat de cada trama utilitzada.

COLORS

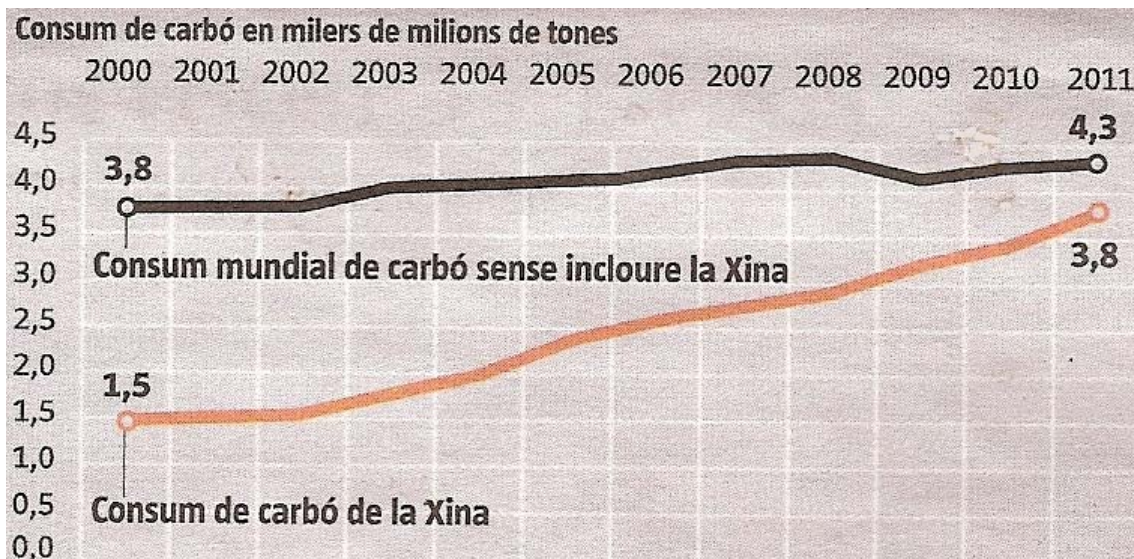


TRAMES



Exercici 2 (obligatori) [2 punts]

Una de les fonts energètiques més utilitzades actualment a tot el món és el carbó. A continuació podem veure el consum mundial de carbó.



Font: La Vanguardia / The Wall Street Journal, Administració d'Informació Energètica dels EUA

1. Observeu la gràfica i responeu a les qüestions següents:

- a) Quin va ser el consum mundial total de carbó l'any 2000? I l'any 2011? Quin percentatge del total consumit correspon a la Xina? [0,4 punts]

	Any 2000	Any 2011
Consum mundial total	$1,5 + 3,8 = 5,3$ milers de milions de tones	$3,8 + 4,3 = 8,1$ milers de milions de tones
Percentatge corresponent a la Xina	$1,5 * 100/5,3 = 28,3 \%$	$3,8 * 100/8,1 = 46,9 \%$

0,1 punts per a cada resposta correcta, però si no es posen les unitats en el resultat, 0,05 punts

- b) Quins han estat els percentatges d'augment, entre l'any 2000 i l'any 2011, en el consum mundial de carbó sense incloure-hi la Xina? I en el consum de carbó de la Xina? [0,2 punts]

Percentatge d'augment en el consum mundial de carbó sense incloure-hi la Xina	Percentatge d'augment en el consum de carbó de la Xina
$4,3 - 3,8 = 0,5$ $0,5 * 100 / 3,8 = 13,1 \%$	$3,8 - 1,5 = 2,3$ $2,3 * 100 / 1,5 = 153,3 \%$

0,1 punts per cada resposta completament correcta

- c) Esmenteu dos usos del carbó i dos problemes ambientals produïts per la utilització del carbó, sense tenir en compte els problemes derivats de la seva extracció. [0,4 punts]

Usos del carbó	Problemes ambientals
<ul style="list-style-type: none"> - Centrals tèrmiques - Indústria - Calefacció - Transport 	<ul style="list-style-type: none"> - Producció de CO₂ i increment d'efecte hivernacle - Producció d'òxids de sofre i pluja àcida - Producció de fums i partícules - Producció de CO - Producció d'òxids de nitrogen

0,1 punts per a cada ús i 0,1 per a cada problema ambiental (es poden acceptar altres usos i problemes que siguin coherents)

2. Responen a les qüestions següents referents al carbó:

- a) Des d'un punt de vista mediambiental, quin tipus de recurs energètic és el carbó? Justifiqueu la resposta. [0,3 punts]

*Energia no renovable, perquè el procés de formació de carbó a la naturalesa és extraordinàriament lent en comparació amb el seu consum;
 energia convencional, perquè s'ha utilitzat tradicionalment sense tenir en compte les seves repercussions mediambientals;
 energia bruta, perquè és una energia fortament contaminant.*

0,1 punts per al tipus i 0,1 punts per al raonament (només fa falta un tipus i un raonament)

- b) Expliqueu el procés de formació del carbó. [0,3 punts]

Procedeix de l'acumulació de restes vegetals en condicions anaeròbies sobre les quals han actuat bacteris que han produït un progressiu enriquiment en carboni o carbonització

0,3 punts per una explicació correcta

- c) Segons el contingut en carboni, els carbons que han arribat fins als nostres dies es poden classificar en quatre tipus. Anomeneu-los per ordre de més a menys riquesa energètica. [0,4 punts]

	1r	2n	3r	4t
Tipus de carbó	<i>antracita</i>	<i>hulla</i>	<i>lignit</i>	<i>torba</i>

0,1 punts per a cada tipus de carbó

OPCIÓ A**Exercici 3 [3 punts]**

Aquesta fotografia correspon a la vista aèria de com va quedar sepultada la ciutat d'Abi Barik, al NE de l'Afganistan, el 2 de maig de 2014 després de fortes pluges. Centenars de famílies van quedar sense llar i d'altres, sepultades. (Wakil Kohsar / AFP / Getty Images).



Font: Wakil Kohsar / AFP / Getty Images.

1. A partir de l'observació de la fotografia, responeu a les qüestions següents:
- a) Quin és el procés geològic que es va produir?. Definiu-lo. [0,5 punts]

*Procés gravitacional: **esllavissada** o lliscament, desplaçament d'una porció de terreny a través d'una superfície de trencament ben definida, amb la preservació general de la forma de la massa desplaçada.*

Si es dóna el nom d'esllavissada, 0,2 punts, i si es dóna la definició, 0,3 punts. Es poden acceptar respostes equivalents, expressades amb altres termes. Si donen com a resposta colada de fang s'accepta, i s'atorga la meitat de la puntuació.

- b) Quins tipus de materials geològics estan implicats en el procés? [0,2 punts]

*Fang (s'accepta argiles) i roques
0,1 punts per dir cadascun dels dos materials*

- c) Anomeneu quin tipus de clima té la ciutat de l'Afganistan on s'ha produït aquest procés i digueu quines característiques d'aquest clima han afavorit el procés geològic. [0,3 punts]

*Clima àrid i semiàrid, en el qual s'esdevenen fortes pluges que saturen el terreny
0,2 punts pel clima i 0,1 punts per les condicions associades.*

2. Responen a les qüestions següents sobre la fotografia:

a) Marqueu amb una línia sobre la fotografia la longitud de la superfície de ruptura (identifiqueu-la amb una A), i amb una altra línia, l'amplària del lòbul dels materials desplaçats (identifiqueu-la amb una B). Calculeu-ne la longitud en metres. [0,5 punts]



(A) Longitud de la superfície de ruptura 190 m (s'accepta un error de +- 20 m)

(B) Amplària del lòbul 250 m (s'accepta un error de +- 25 m)

0,1 punts per marcar la línia de la longitud, 0,1 punts per marcar la línia del lòbul i 0,15 punts per cada resultat. Atenció: si no es posen les unitats és penalitza amb 0,1 punts.

b) Observant la fotografia, podem deduir que en temps passats es va produir un esdeveniment similar. Dibuixeu sobre la fotografia el límit de la superfície afectada i justifiqueu la resposta. [0,5 punts]



A la dreta de la imatge i una mica més amunt, s'observa encara ben definida la superfície de trencament en la part superior i en la inferior restes de la massa desplaçada. [0,25 punts]. Si es fa el dibuix de la superfície, 0,25 punts.

Si algú indica la superfície de l'esquerra també s'accepta..

3. El procés geològic que observem en la fotografia està considerat un risc natural.

- a) Definiu el terme *risc natural* i anomenau de quins factors depèn.
[0,4 punts]

$$\text{Risc} = \text{Perillositat} \times \text{Vulnerabilitat} \times \text{Exposició}$$

0,2 punts per la definició i 0,2 punts pels 3 factors

- b) Anomeneu dues mesures preventives no estructurals que es podrien haver aplicat per tal d'evitar la catàstrofe. [0,2 punts]

Realitzar un **estudi d'impacte i risc ambiental** previ a la construcció d'aquestes cases i **aplicar les mesures** a partir d'aquests estudis o mapes.
 Realitzar **mapes de perillositat i risc** abans de donar el permís d'obres.

S'accepten altres mesures d'ordenació territorial.

0,1 punts per mesura correcta, inclòs donar ordenació territorial en general.

- c) Citeu dos factors antròpics i dos factors naturals que poden afavorir o incrementar aquest risc geològic. [0,4 punts]

Factors antròpics	Factors naturals
<i>Desforestació</i>	<i>Gravetat</i>
<i>Sobrepastura</i>	<i>Erosió</i>
<i>Incendis</i>	<i>Terratrèmols</i>
<i>Increment de població</i>	<i>Excés de pes de l'acumulació de pluja o neu,</i>
	<i>Plugues intenses</i>

0,1 punts per cada factor, o per qualsevol altra resposta que sigui coherent amb el context.

PAU 2015

Criteris específics de correcció i qualificació per ser fets públics un cop finalitzades les proves
Ciències de la Terra i del medi ambient

Exercici 4 [2 punts]

El Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 presenta una estratègia global per a afrontar la demanda energètica catalana i contribuir a la mitigació del canvi climàtic.

1.- Alguns dels objectius quantitius del Pla per a l'any 2020 són els que es mostren en la taula següent:

Consum brut total d'energia a Catalunya	15.018,6 ktep*
Consum total procedent d'energies renovables	3.797,3 ktep
Contribució de l'energia eòlica sobre el total procedent de les energies renovables	28,3%
Participació de les energies renovables sobre el consum del sector transport	14,5%

*1 ktep= 1000 tep (tona equivalent de petroli)

Font: icaen.gencat.cat

- a) Expliqueu perquè les decisions que es prenguin sobre l'obtenció i l'ús de l'energia poden contribuir a mitigar el canvi climàtic. [0,4 punts]

L'energia que consumim s'obté, en part, de la combustió de combustibles fòssils, procés que genera emissions de CO₂. L'estalvi i l'eficiència energètics i la substitució de les fonts per altres que no generin emissions evitarà l'augment de l'efecte hivernacle i així contribuirà a la mitigació del canvi climàtic.

0,4 punts per una explicació semblant a la proposada.

- b) Pel que fa a l'energia eòlica, empleneu la taula amb la informació que es demana. [0,6 punts]

<i>Recurs que s'aprofita</i>	<i>El vent (0,1 p)</i>
<i>Recurs que s'obté</i>	<i>Energia elèctrica (0,1 p)</i>
<i>Tecnologia emprada (instruments o aparells que permeten l'obtenció del recurs)</i>	<i>Aerogeneradors /Turbines eòliques Molins de vent (0,1 punts per esmentar un dels aparells)</i>
<i>Infraestructura per a l'obtenció d'energia</i>	<i>Parcs eòlics terrestres Parcs eòlics marins Minieòlica (0,1 punts per una de les formes)</i>

PAU 2015

Criteris específics de correcció i qualificació per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Ciències de la Terra i del medi ambient**

2. L'energia eòlica és un recurs renovable i presenta, a més, altres avantatges, tant mediambientals com socioeconòmics però no es pot aplicar al transport i també té altres inconvenients.

a) Quins avantatges suposa l'ús de l'energia eòlica? Esmenteu-ne quatre [0,4 punts]

Avantatges	<p><i>El vent és un recurs inesgotable.</i></p> <p><i>L'energia eòlica és neta, no emet contaminants atmosfèrics, radiacions ni genera residus .</i></p> <p><i>Tecnologia relativament senzilla, no fan falta grans inversions inicials.</i></p> <p><i>Un parc eòlic és reversible al 100%, és fàcil de desmantellar i la zona es pot recuperar ràpidament. A més, els components i materials (l'acer, la fibra de vidre) es poden reciclar.</i></p> <p><i>Un parc eòlic contribueix a millorar la gestió mediambiental tant dels espais ocupats com dels adjacents en permetre, per exemple, augmentar la vigilància i prevenció d'incendis i millorar la gestió forestal.</i></p> <p><i>Contribueix a l'acompliment dels objectius de reducció del CO₂.</i></p> <p><i>És una energia autòctona, no s'ha de transportar.</i></p> <p><i>És compatible amb altres activitats com el pasturatge, la ramaderia, la silvicultura, l'agricultura, el turisme rural, les activitats d'oci i la cinegètica.</i></p> <p><i>Crea directament nous llocs de treball i també d'indirectes.</i></p> <p><i>Dóna l'oportunitat de millorar infraestructures energètiques, de telecomunicacions i camins rurals.</i></p> <p><i>Incrementa el PIB local per transferència de rendes.</i></p>
-------------------	---

(0,1 punts per cada avantatge)

b) Quins inconvenients presenta? Citeu-ne dos. [0,2 punts]

Inconvenients	<p><i>Recurs irregular, intermitent, difús, imprevisible.</i></p> <p><i>La seva instal·lació depèn de la constància del vent, no es pot instal·lar a qualsevol indret.</i></p> <p><i>Impacte visual.</i></p> <p><i>Soroll ambiental.</i></p> <p><i>Els aerogeneradors emeten senyals d'interferència electromagnètica (distorsió d'imatges en TV en menys de 5 km de distància).</i></p> <p><i>Oposició de la població.</i></p> <p><i>Constitueix un risc per a les aus en general i a més interfereix a les rutes de les aus migratòries.</i></p>
----------------------	--

(0,1 punts per cada inconvenient)

PAU 2015

Criteris específics de correcció i qualificació per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Ciències de la Terra i del medi ambient**

- c) Pel que fa al sector del transport, expliqueu raonadament dues energies renovables que hi serien aplicables. [0,4 punts]

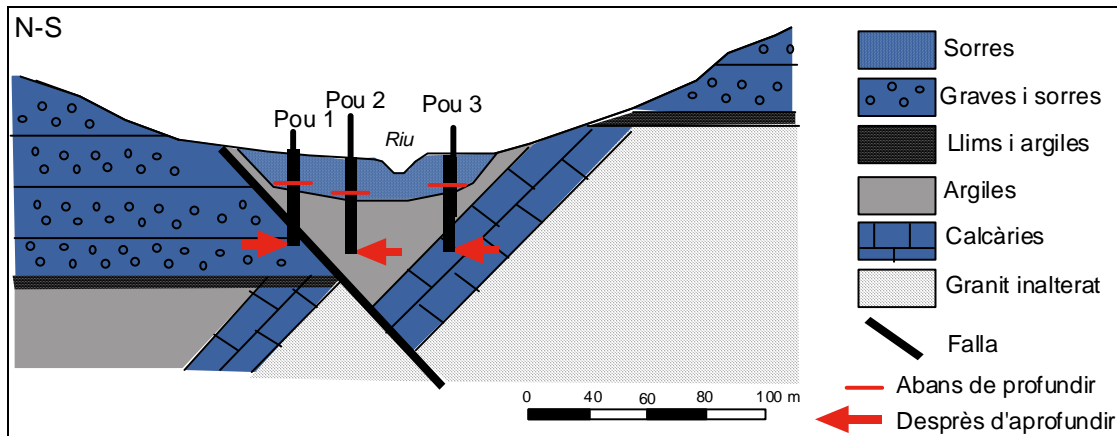
Energia renovable	Justificació
<i>Utilitzar biocombustibles:</i> -biodièsel - bioetanol - biogàs - bioquerosè	<i>Els biocombustibles s'obtenen a partir de matèria orgànica, per la qual cosa es considera que no contribueixen de forma neta a l'augment de l'efecte hivernacle:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Biodièsel: a partir d'olis vegetals o reciclats - Bioetanol: fermentació de sucres vegetals - Biogàs: fermentació de matèria orgànica - Bioquerosè: s'obté d'olis vegetals
<i>Cotxe elèctric</i>	<i>El cotxe elèctric no genera emissions <u>si l'electricitat s'ha obtingut a partir de fonts renovables</u></i>
<i>Pila d'hidrogen</i>	<i>És un gas que pot obtenir-se a partir de l'aigua o del metà i que per combustió genera energia sense desprendre CO₂</i>

0,2 punts per cadascun: 0,1 pel nom i 0,1 per l'explicació.

S'acceptaran els biocombustibles per separat amb la corresponent explicació, encara que pugui ser repetitiva.

OPCIÓ B**Exercici 3 [3 punts]**

Tres pous de 20 metres de profunditat abastien la petita població de Sinera. Aquests pous, situats tal com indica el dibuix següent, han anat perdent cabal i el riu sovint està sec o amb molt poca aigua. Per a solucionar els problemes de manca d'aigua, es va decidir aprofundir 30 m més (50 m en total) tots tres pous, amb l'objectiu d'incrementar-ne el cabal.



NOTA: A l'escala del dibuix es pot afegir una secció de 0-20, o canviar els valors dels trans. Qualsevol escala utilitzada es considera correcta.

a) Pinteu de color blau, sobre el tall del dibuix, els materials que poden ser bons aquífers. [0.4 punts]

0,4 punts pels colors ben pintats (0,2 per cada un marcat correctament). Vegeu el dibuix.

b) Dibuixeu en el tall la profunditat màxima dels tres pous abans i després de les obres. Tingueu present que l'escala horitzontal i l'escala vertical són la mateixa. [0.6 punts]

0,2 punts per cada pou amb les dues profunditats ben marcades (0,1 cadascuna).

La solució de la pauta està feta segons l'escala del dibuix.

- **Qualsevol altra escala utilitzada es considera correcta.**

2.- Les obres d'aprofundiment van donar diferent resultat en relació amb l'increment de cabal. Dos van augmentar de cabal i un va continuar sec.

a) Quin tipus d'aquífer estaven explotant els pous 1, 2 i 3 abans de les obres? Definiu-lo [0.4 punts]

Tipus d'aquífer	Descripció
Lliure	<i>Aquífer en el qual l'aigua està sotmesa a la pressió atmosfèrica ja que es troba en comunicació amb la superfície</i>

0,2 pel nom i 0,2 per la descripció correcta

b) Quin tipus de porositat tenen els materials que explota el pou 3 després de l'aprofundiment? Descriviu-la. [0.4 punts]

Porositat	Descripció
<i>Per fissura o carstificació</i>	<i>És la que es dona en roques que estan trencades o carstificades i les seves fissures estan connectades. Això permet que l'aigua pugui infiltrar-s'hi i circular.</i>

0,2 pel tipus de porositat i 0,2 per la descripció. S'accepta porositat secundària. Cal que parlin de la carstificació de les calcàries.

c) Digueu quin pou va continuar sec i expliqueu-ne el motiu. [0.2 punts]

*El pou 2 queda situat a les argiles que, tot i que tenen molta capacitat de contenir aigua, no la poden transmetre i per tant són **impermeables**.*

El pou 2 també pot, segons l'escala utilitzada, quedar situat al granit inalterat, amb poca porositat i baixa permeabilitat.

0.1 per donar el nom del pou i 0,1 per explicar la impermeabilitat de les argiles.

3. A més de perdre cabal, els tres pous havien començat a tenir problemes de contaminació per nitrats, i el riu, quan encara tenia una mica d'aigua, havia adquirit un to verdós i feia mala olor.

a) Quin fenomen es deu estar donant al riu? Descriviu-lo. [0.6 punts]

Fenomen	Descripció
<i>Eutrofització</i>	<i>Augment de la fertilitat de les aigües a causa de l'excés de sals de fòsfor i de nitrogen que en comporta una important pèrdua de qualitat.</i>

0,2 pel nom i 0,4 per la descripció correcta

b) Quina és la causa principal de la contaminació per nitrats i quins problemes per a la salut humana pot comportar consumir aigua amb un contingut alt de nitrats? [0.4 punts]

Causa	Problemes per a la salut humana
<i>Aportació de nitrogen per part d'activitats agrícoles i ramaderes / Ús excessiu d'adobs</i>	<i>El més important és la metahemoglobinèmia o malaltia del nen blau</i>

*0,2 per la causa, s'accepta si diuen només conreu o només fertilitzants
0,2 pel problema (s'accepta malaltia del nen blau)*

Exercici 4 [2 punts]

En una recerca per a esbrinar quins gasos contribueixen més a l'efecte d'hivernacle, es preparen ampolles transparents amb tanca hermètica proveïdes d'un sensor de temperatura i s'omplen amb aire enriquit amb diferents gasos. S'exposen les ampolles a la llum solar durant sis hores i es mesura la temperatura que assoleix l'aire interior. Es repeteix diverses vegades l'experiment en dies successius.

1. a) Expliqueu què és l'efecte hivernacle de l'atmosfera [0,25 punts]

*L'atmosfera terrestre actua com una barrera per a la radiació infraroja que emet la Terra cap a l'espai, la qual és fortament absorbida gràcies a la presència de diversos gasos en la seva composició, es tracta d'un fenomen perfectament natural.
 (0,25 punts per una explicació coherent semblant a la que es proposa)*

- b) Empleneu la taula per a l'experiment proposat [0,75 punts]

Variable independent	<i>Gas que s'utilitza per enriquir l'aire de l'ampolla (0,15 p)</i>
Variable dependent	<i>Augment de temperatura de l'aire de l'ampolla (0,15 p)</i>
Indiqueu dues característiques de la preparació de l'experiment que convé controlar i expliqueu com es faria aquest control	<p><i>Es pot proposar, entre d'altres:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Volum de les ampolles: han de ser totes iguals.</i> - <i>Forma de les ampolles: han de tenir totes la mateixa forma.</i> - <i>Material de què estan fetes les ampolles: ha de ser el mateix en tots els casos.</i> - <i>La quantitat de cada un dels gasos que s'investiga ha de ser la mateixa.</i> - <i>L'aire de partida ha de ser el mateix.</i> - <i>Disposició de les ampolles a la llum: s'han de col·locar de forma que totes rebin la mateixa insolació.</i> - <i>La llum a què s'exposin ha de ser la mateixa.</i> - <i>La temperatura ambiental ha de ser la mateixa.</i> <p>(0,15 p per cada una, 0,30 p en total) Se n'acceptaran altres.</p>
Control de l'experiment	<i>Ampolla amb aire sense enriquir (0,15 p)</i>

2.- Proposeu quatre gasos d'efecte d'hivernacle que es podrien utilitzar en l'experiment. Citeu-ne una font i digueu si és d'origen natural o antròpic. [1punt]

Gas d'efecte d'hivernacle	Font	Origen
• el diòxid de carboni (CO_2),	<i>Respiració dels éssers vius</i>	<i>Natural</i>
	<i>Incendis forestals</i>	<i>Natural i antròpic</i>
	<i>Combustions: transport, calefaccions, centrals tèrmiques</i>	<i>Antròpic</i>
• el metà (CH_4),	<i>Cicle digestiu del bestiar</i>	<i>Natural i antròpic</i>
	<i>Cultius (arrossars)</i>	<i>Antròpic</i>
	<i>Pantans</i>	<i>Natural</i>
	<i>Abocadors, depuradores...</i>	<i>Antròpic</i>
• l'òxid nítrós (N_2O),	<i>Degradació dels compostos nitrogenats del sòl</i>	<i>Natural</i>
	<i>Degradació de fertilitzants i deixalles del bestiar</i>	<i>Antròpic</i>
• el vapor d'aigua,	<i>Evaporació</i>	<i>Natural</i>
	<i>Combustions</i>	<i>Antròpic</i>
• l'ozó troposfèric	<i>Contaminant secundari, no hi ha fonts directes</i>	<i>Antròpic</i>
• els halocarbons: els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC), l'hexafluorur de sofre (SF_6) i el trifluorur de nitrogen (NF_3).	<i>Processos industrials</i>	<i>Antròpic</i>

(0,1 p pel nom del gas, 0,1 per la font i 0,05 p per l'origen). Es poden considerar correctes altres respostes dins del context.