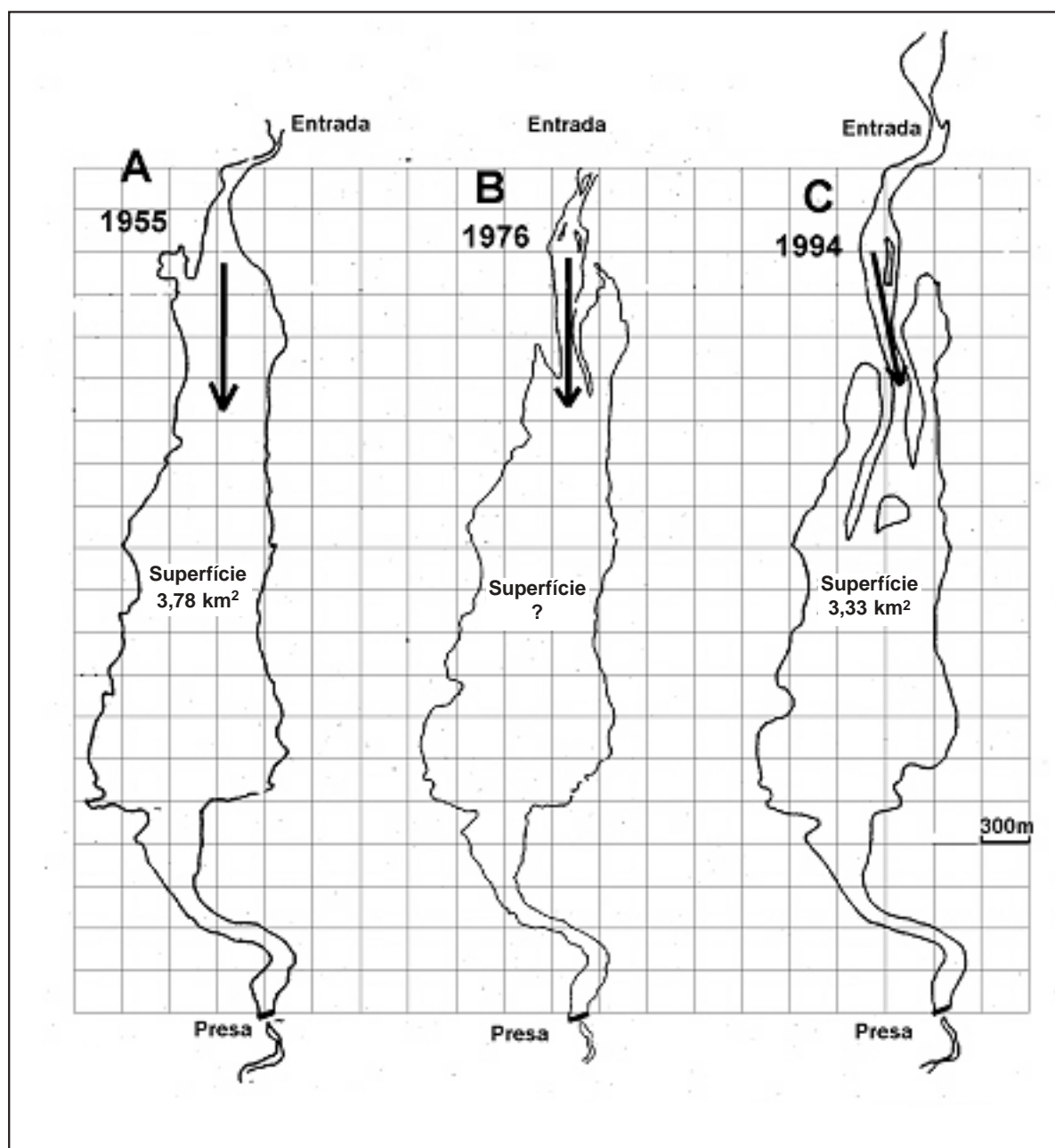


Curs 2004-2005

Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total heu de fer quatre exercicis).

**Exercici 1 (obligatori)** [4 punts]

Els mapes següents representen el perímetre d'un embassament. Van ser confeccionats en anys diferents a partir de fotografies aèries.





b) Per què la reducció de l'embassament és més gran a l'entrada que no pas a la sortida?

4. Indiqueu dos impactes positius i dos de negatius que pot produir la construcció d'un embassament, tant al llarg de la conca del riu com a la desembocadura.

Impactes positius	Impactes negatius

OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

Tres pobles d'una comarca han d'eliminar els residus sòlids urbans en una única instal·lació. S'ha fet un estudi en profunditat de la zona, i es consideren tres possibilitats: un abocador controlat, una incineradora i una planta de compostatge.

1. En què consisteix cadascun d'aquests tres mètodes d'eliminació de residus?

Abocador controlat:

Incineradora:

Planta de compostatge:

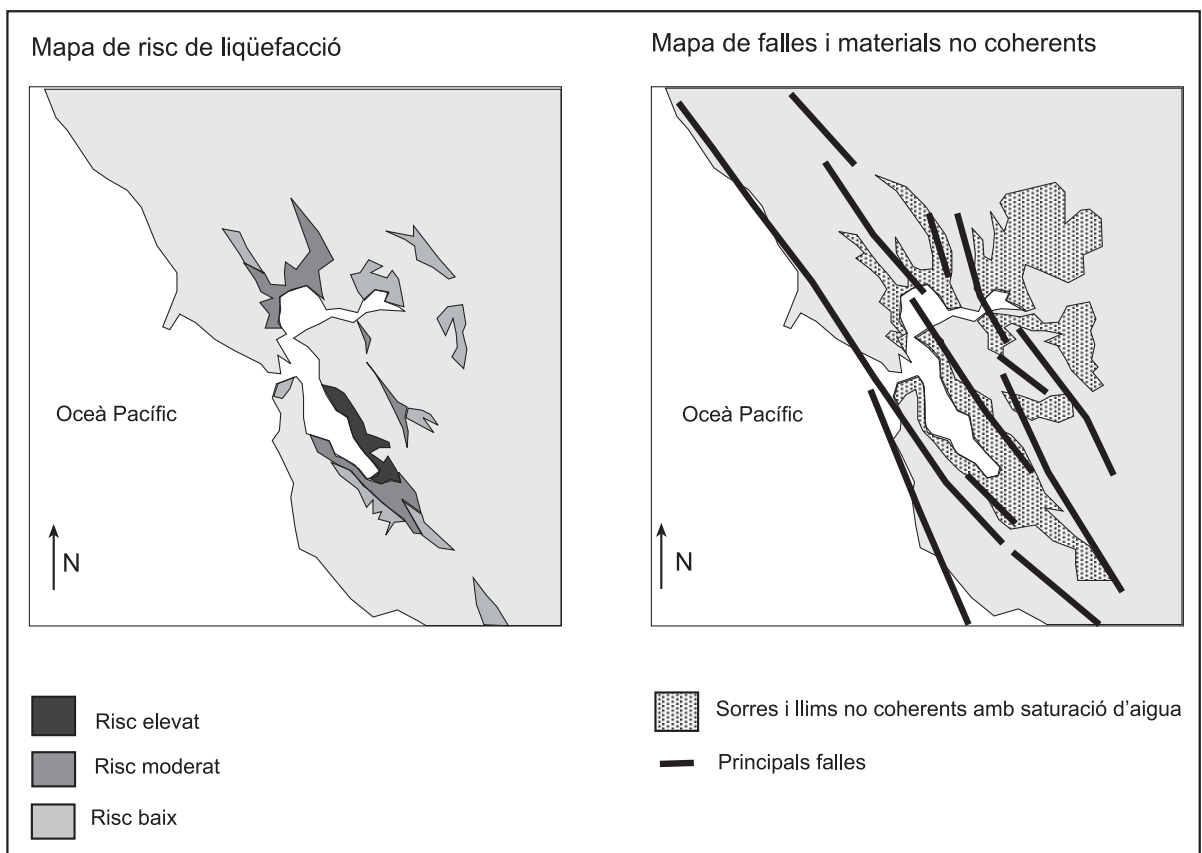
2. Els representants dels tres pobles no es posen d'acord en el moment de decidir quina instal·lació els convé més. Empleneu la taula següent amb dos avantatges i dos inconvenients possibles de cada instal·lació.

	Avantatges		Inconvenients	
Abocador controlat	1.		1.	
	2.		2.	
Incineradora	1.		1.	
	2.		2.	
Planta de compostatge	1.		1.	
	2.		2.	

### Exercici 3A [2 punts]

La liqüefacció dels sòls causada per terratrèmols és el procés pel qual els materials sorrencs o llimosos, en condicions de saturació d'aigua, es comporten com a líquids densos en rebre les sacsejades i les vibracions dels terratrèmols. Les conseqüències són el trencament de canonades, la destrucció de carreteres i infraestructures i els danys en els fonaments d'edificis que estan situats sobre aquests materials.

La badia de San Francisco, a Califòrnia, és una àrea urbana densament poblada i tectònicament activa. La zona de la costa és formada per alts penya-segats i platges estretes. Els mapes següents mostren la localització de zones amb dipòsits incoherents, les falles principals i el risc de liqüefacció dels sòls si un terratrèmol de magnitud 8 afectés tota l'àrea de la badia.



1. Califòrnia està situada a la zona de contacte entre les plaques Pacífica i d'Amèrica del Nord.

a) Relacioneu aquest fet amb la situació i la direcció de les falles del mapa de la dreta i la tectònica global.

b) Anomeneu un altre risc geològic, diferent del sísmic, que sigui degut a la geodinàmica interna.

2. Basant-vos en la informació continguda en els mapes i en l'enunciat, contesteu les qüestions següents:

a) A partir de quines dades creieu que s'ha fet el mapa de risc de líquefacció dels sòls?

b) Per què les sorres situades més a l'est tenen un risc més baix?

c) Per què al llarg de les falles de la costa no hi ha risc de líquefacció?



#### Exercici 4A [2 punts]

1. En les qüestions següents, marqueu l'única resposta que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

A la taula següent podeu observar l'evolució dels nivells de diòxid de nitrogen i d'ozó en una ciutat durant un dia d'hivern i un dia d'estiu.

HORA	NO <sub>2</sub> (µg /m <sup>3</sup> )		O <sub>3</sub> (µg /m <sup>3</sup> )	
	Hivern	Estiu	Hivern	Estiu
7	20	38	14	14
12	19	22	31	113
14	12	11	62	133
18	18	31	40	176
21	26	68	15	87

- 1.1. Les dades de la taula mostren nivells:
- d'immissió.
  - guia.
  - d'emissió.
  - límit permessos.
- 1.2. A les ciutats les fonts principals d'emissió de diòxid de nitrogen són:
- les calefaccions que utilitzen carbons de baixa qualitat.
  - els aparells de refrigeració.
  - la combustió de gas natural en l'àmbit domèstic.
  - els vehicles de gasolina i gasoil.
- 1.3. Quina relació hi ha entre l'ozó que es troba a la troposfera i l'efecte hivernacle?
- Aquest gas no provoca l'efecte hivernacle ja que presenta una concentració molt baixa.
  - L'ozó produeix l'efecte hivernacle ja que absorbeix radiacions infraroges.
  - L'ozó no produeix l'efecte ja que és una substància protectora dels raigs ultraviolats.
  - L'ozó produeix l'efecte hivernacle perquè causa la pluja àcida.
- 1.4. Justifiqueu la resposta a la pregunta anterior (1.3).

2. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

2.1. Segons les dades de la taula, com varia el nivell dels dos gasos?

- a) El nivell de diòxid de nitrogen augmenta al migdia i disminueix a la nit.
- b) Els dos gasos ( $\text{NO}_2$  i  $\text{O}_3$ ) augmenten al migdia.
- c) El nivell d'ozó és més elevat a l'hivern que a l'estiu.
- d) Normalment quan el nivell d'un gas augmenta el de l'altre disminueix.

2.2. Per quina raó el nivell d'ozó és més elevat a l'estiu que a l'hivern? Perquè a:

- a) l'estiu hi ha més trànsit i més activitat a les ciutats.
- b) l'hivern hi ha pocs dies amb situacions anticiclòniques.
- c) l'estiu la radiació solar és més alta.
- d) l'hivern no es produeix diòxid de nitrogen.

2.3. L'ozó que es troba a la troposfera és majoritàriament un contaminant:

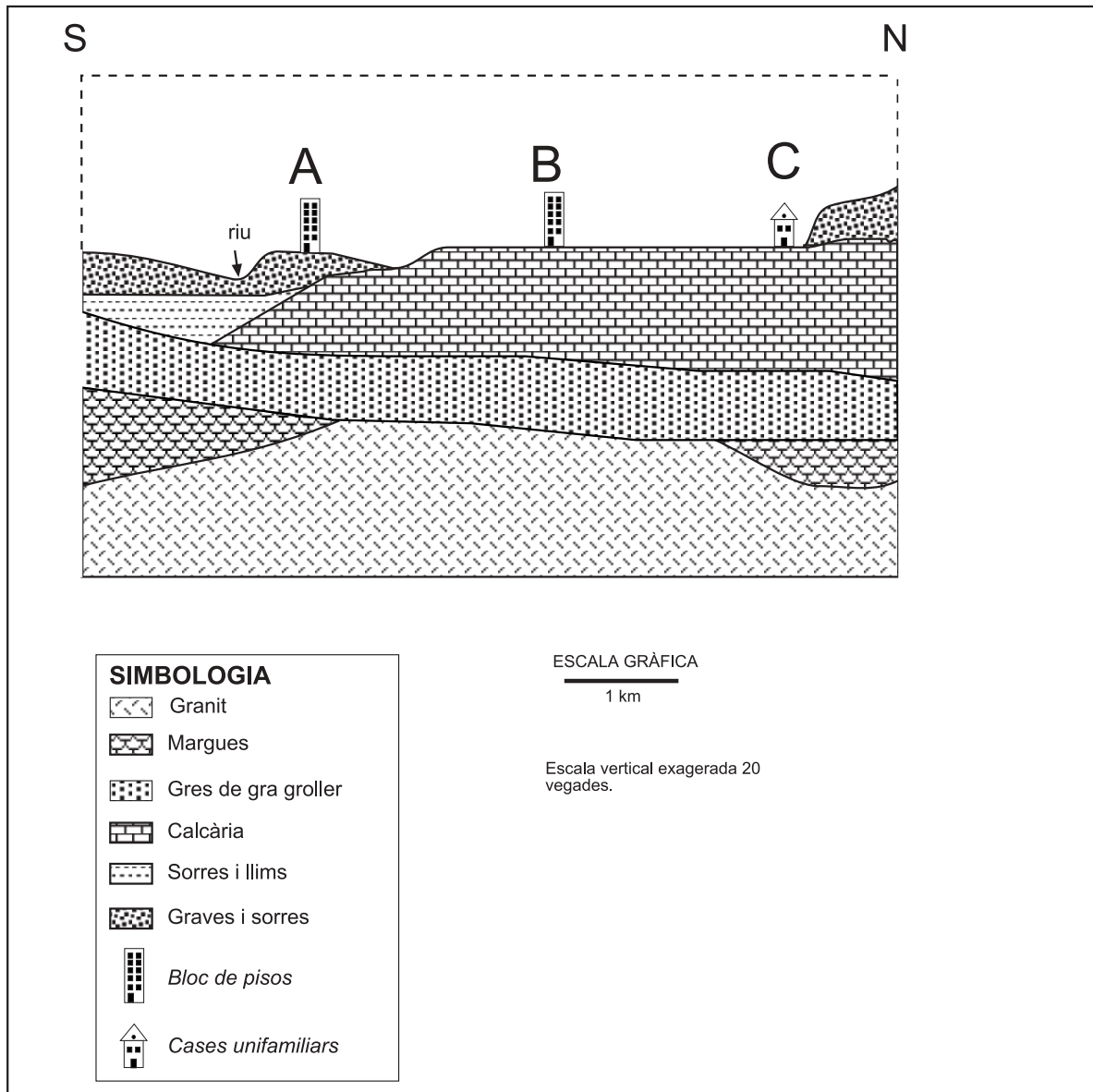
- a) primari.
- b) en forma de metall pesant.
- c) secundari.
- d) en forma d'aerosol.

2.4. Justifiqueu la resposta a la pregunta anterior (2.3).

OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

El tall següent representa un barri residencial que es vol construir en una zona de risc sísmic elevat al país de Sismeland.



1. Quin dels tres edificis representats en el tall presenta menys vulnerabilitat al risc d'esfondrament per terratrèmols? Justifiqueu la resposta al·ludint a la vulnerabilitat sísmica de cadascun.

2. La taula següent s'ha obtingut a partir de l'estudi i la interpretació de les cròniques històriques de l'arxiu històric de Sismeland referides als efectes causats per moviments sísmics.

Segle	Nombre de sismes registrats (mínim, de grau V a l'escala de Mercalli)	Danys materials per sisme en milions d'euros*	Danys materials acumulats en milions d'euros*
XV	1	1,2	1,2
XVI	0	-	0
XVII	2	1,4	2,8
XVIII	3	1,3	3,9
XIX	5	3,1	15,5
XX	6	6,0	36,0

\* Adaptant al valor dels béns danyats al seu valor actual. Font: Arxiu Històric Nacional de Sismeland

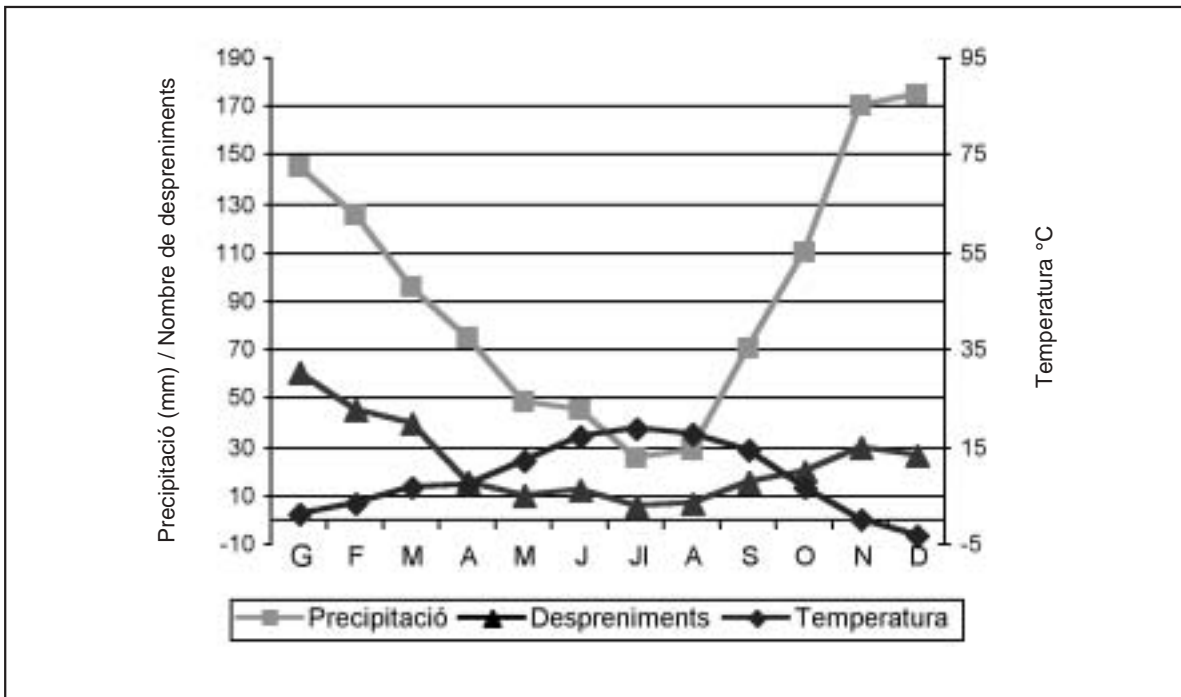
Determineu si són certes o falses les afirmacions següents referides a Sismeland. Justifiqueu les respostes a partir de les dades que aporta la taula.

- El risc sísmic augmenta.
- Es pot assegurar que als darrers segles hi ha hagut més terratrèmols d'una intensitat mínima de V en l'escala de Mercalli.
- Es pot assegurar que augmenta la magnitud dels terratrèmols.
- Els danys materials per terratrèmol al segle xx han crescut només a causa de l'augment de la població.

	Certa/Falsa	Justificació
a)		
b)		
c)		
d)		

### Exercici 3B [2 punts]

El gràfic adjunt mostra d'una banda el nombre de despreniments observats en un tram d'una carretera de muntanya l'any 2003 i, d'altra banda, les corbes dels valors de temperatura i precipitació registrats aquell mateix any.



1. Observeu el gràfic:

a) Quins mesos corresponen al període sec? Expliqueu la manera de saber-ho.

b) Calculeu quina és la mitjana de despreniments de roca durant tot el període d'hivern (novembre, desembre i gener).

2.

a) Penseu que hi ha alguna relació entre el nombre de despreniments i l'evolució dels valors de la temperatura i les precipitacions durant els mesos de tardor i hivern? Per què?

b) Podeu enunciar alguna hipòtesi que permeti relacionar els valors de la temperatura i les precipitacions amb els despreniments?

**Exercici 4B** [2 punts]

Al municipi de Sinera s'ha quantificat l'erosió hídrica que afecta dos sòls del terme municipal. S'ha tingut en compte si hi ha o no hi ha vegetació i el pendent. Aquestes dades es recullen a la taula següent (dades en  $\text{Mg ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$ ):

Sòl	Descripció	Amb vegetació		Sense vegetació	
		Pendent <20%	Pendent >20%	Pendent <20%	Pendent >20%
1. Solà	arenós, poc profund	1	2,5	13	22
2. Ubach	llimós, profund	2	2,6	34	44

1.

a) Una part dels sòls de Solà i Ubach es troben desproveïts de vegetació. Quin és el sòl que presenta més risc de patir erosió en aquestes condicions?

b) D'acord amb la taula, en quin dels dos sòls i en quines condicions es podrien generar xaragalls? Per què?

2.

a) Un incendi ocorregut el mes passat en una pineda del sòl d'Ubach ha cremat 20 ha en un vessant que té un pendent del 15%. Quina quantitat de sediments anuals podria anar a parar al barranc que discorre per la part baixa?

b) Escriviu dues mesures que es podrien considerar per mitigar l'erosió del vessant.

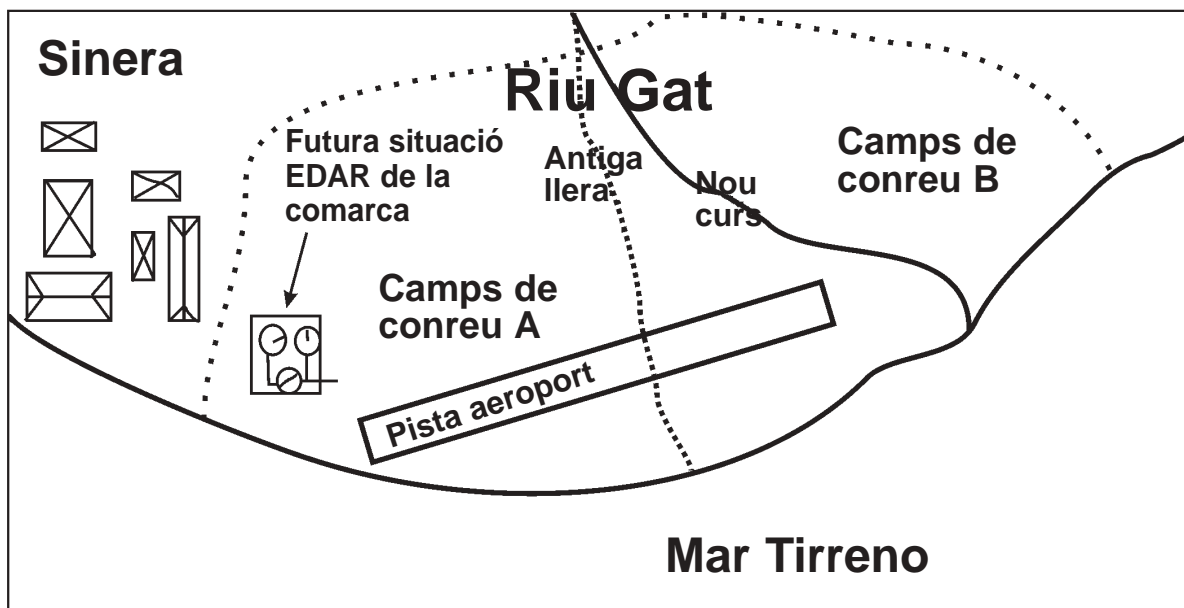
Mesures	
1.	
2.	



Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total heu de fer quatre exercicis).

**Exercici 1 (obligatori)** [4 punts]

La construcció de la pista de l'aeroport de Sinera ha obligat a desviar la part final del curs del riu Gat. Després d'uns mesos d'inaugurada la pista alguns pagesos de la zona comenten que els aqüífers s'han salinitzat.



1. a) Què és la salinització dels aqüífers?

- b) Per què es produeix?

2.

a) Com pot explicar-se que l'obra realitzada hagi pogut influir en els aqüífers?

b) Quins camps de conreu (A o B) penseu que tindran més possibilitats de salinitzar-se i per què?

3. En compliment de les directives europees, a finals d'any entrarà en funcionament l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) que servirà per depurar les aigües de la comarca.

a) Indiqueu què cal tractar de les aigües residuals domèstiques.

b) Expliqueu tres processos fisicoquímics o biològics que es facin per tractar les aigües residuals domèstiques.

1	
2	
3	

4. Els tècnics de medi ambient volen utilitzar l'aigua de sortida de l'EDAR per regar els camps de conreu de la zona A. Indiqueu dos avantatges derivats d'aquesta forma d'utilitzar l'aigua de les EDAR

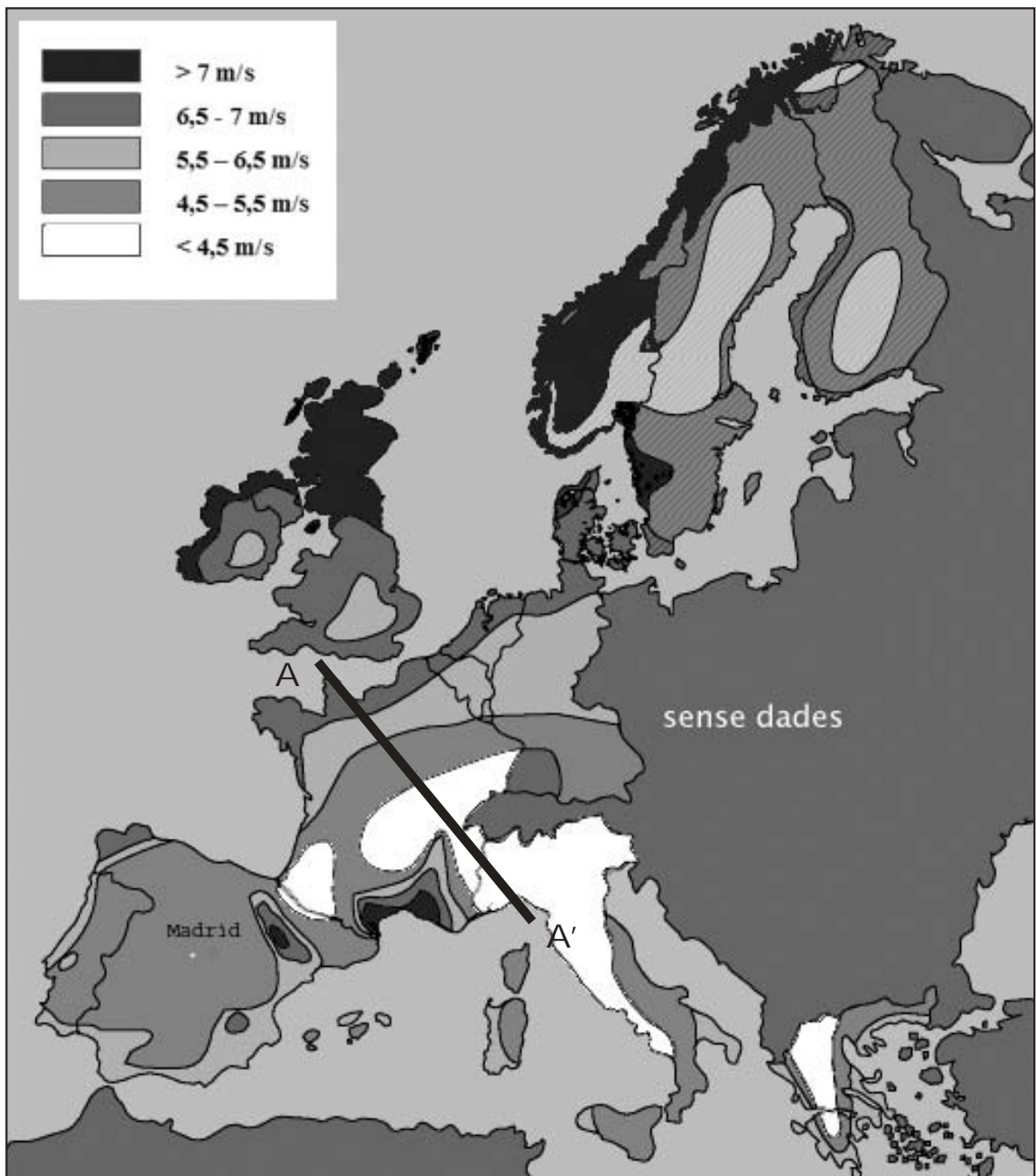
	AVANTATGES
1.	
2.	

OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

L'energia eòlica aprofita l'energia produïda pel vent. Per obtenir-la en grans quantitats s'empren els aerogeneradors, aparells que comencen a funcionar quan el vent assoleix velocitats d'uns 19 km/h, per bé que el màxim rendiment s'aconsegueix amb vents compresos entre 40 i 48 km/h.

El mapa eòlic adjunt mostra les diferents velocitats mitjanes (en m/s) que assoleix el vent a l'Europa occidental a 50 m d'altitud sobre el nivell del mar i en terreny pla i obert.



Font: Risoe National Laboratory (1991)

1.

a) Justifiqueu per què a la vall mitjana de l'Ebre s'assoleixen els màxims valors de la Península.

b) Observeu la distribució de les isolínies al llarg del transsecte A-A'. Descriviu i interpreteu les diferents velocitats del vent.

2.

a) Calculeu en km/h l'interval de velocitats que el vent pot assolir en una àrea propera a Madrid. D'acord amb la informació de l'enunciat creieu que és una àrea potencialment interessant per instal·lar aerogeneradors?

b) Indiqueu dos avantatges i dos inconvenients de la instal·lació d'aerogeneradors.

AVANTATGES	INCONVENIENTS

**Exercici 3A** [2 punts]

A la figura següent podeu observar un projecte per renovar un habitatge en el qual es vol utilitzar algunes roques industrials: argila, basalt, granit i calcària.

**ARGILA**

**BASALT**

**GRANIT**

**CALCÀRIA**

Redecora la teva vida amb Ignea

**Espai 1**  
Material tallat, sense polir, de color fosc i textura microlítica. Dóna un ambient rústic a l'entrada.

**Espai 2**  
Material per al taulell, molt dur, format per cristalls de minerals amb diferents tons cromàtics, amb textura granuda. Resistent: no el ratllaràs!

**Espai 3**  
Material per a la paret que pot ser polit, conté fòssils que li donen vistositat.

**Espai 4**  
Materials ceràmics en forma de rajoles d'alta qualitat.

1. Completeu la taula indicant les roques que es corresponen millor amb les característiques que s'esmenten al projecte:

Espai	Roca industrial utilitzada
1.	
2.	
3.	
4.	

2. En la construcció de la casa s'ha utilitzat formigó. Indiqueu les roques industrials que es fan servir normalment en el procés de fabricació.



#### Exercici 4A [2 punts]

1. En les qüestions següents, marqueu l'única resposta que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

1.1. Quins dels materials descrits a continuació seran els més sensibles a les vibracions sísmiques?

- a) Materials d'edat miocena (cenozoic) formats per conglomerats, gresos i argil·lites moderadament cimentades.
- b) Materials paleozoics metamorfitzats, com les pissarres, els esquists i les corrianes.
- c) Materials quaternaris antics, que mostren una moderada consolidació i una lleugera cimentació.
- d) Formacions al·luvials recents i zones deltaïques constituïdes per materials no consolidats i un nivell freàtic elevat.

1.2. L'erupció del volcà Nevado del Ruiz (Colòmbia), el 1985, va fondre el gel del cim de l'edifici volcànic i va produir un corrent de fang que va colgar la ciutat d'Armero i va produir més de 20.000 víctimes. Quin nom rep aquest tipus de risc volcànic?

- a) Núvol ardent.
- b) Esllavissada.
- c) Caiguda de piroclasts.
- d) Lahar.

1.3. L'any 1994 es va produir un terratrèmol al nord de la ciutat de Los Angeles (Califòrnia) de 7 graus en l'escala de Richter, amb el resultat d'un nombre molt baix de víctimes i escassos danys materials. Com es pot considerar aquest terratrèmol?

- a) De gran magnitud i intensitat.
- b) De gran magnitud i moderada intensitat.
- c) De gran intensitat i moderada magnitud.
- d) De moderada intensitat i magnitud.

1.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (1.3).

2. En les qüestions següents, marqueu l'**única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

2.1. Quina de les següents respostes és la mesura més adequada per evitar problemes d'estabilitat quan es construeix un edifici damunt de sòls expansius:

- a) dissenyar un sistema de drenatge que eviti la circulació d'aigua en el sòl.
- b) construir l'edifici fent fonaments molt superficials.
- c) utilitzar materials de construcció rígids com el ciment i l'acer.
- d) construir únicament edificis de poca alçada a fi de no incrementar la pressió sobre el sòl.

2.2. En l'erosió hídrica, l'erosivitat expressa:

- a) la capacitat que té l'aigua d'erosionar.
- b) la facilitat que mostren els terrenys a ser erosionats.
- c) la capacitat de la vegetació per mitigar l'erosió.
- d) la facilitat dels humans per modificar el medi edàfic.

2.3. Un dels fenòmens següents és un exemple clar d'instabilitat gravitatòria:

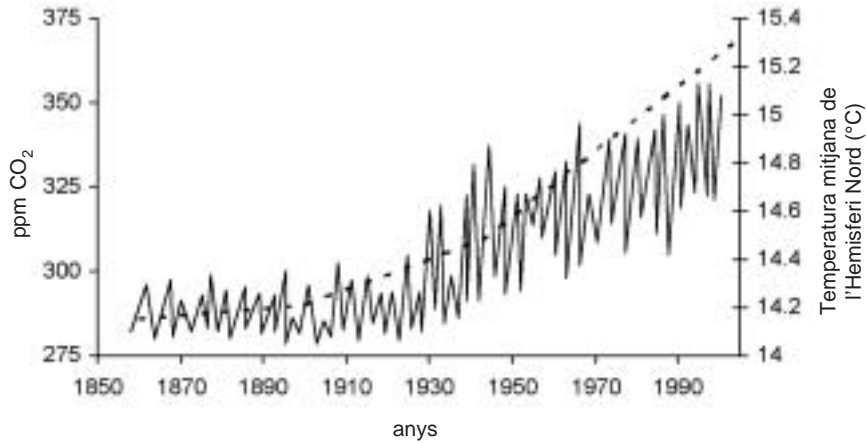
- a) l'aixaragallament.
- b) les colades de fang.
- c) el trencament d'una presa.
- d) l'expansibilitat d'un sòl.

2.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (2.3).

OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

El gràfic següent mostra l'evolució a l'Hemisferi Nord del contingut en anhídrid carbònic i la temperatura els darrers 150 anys. La línia contínua correspon a l'evolució de la temperatura mitjana, mentre que la línia discontinua correspon a l'evolució del contingut en anhídrid carbònic en l'atmosfera.

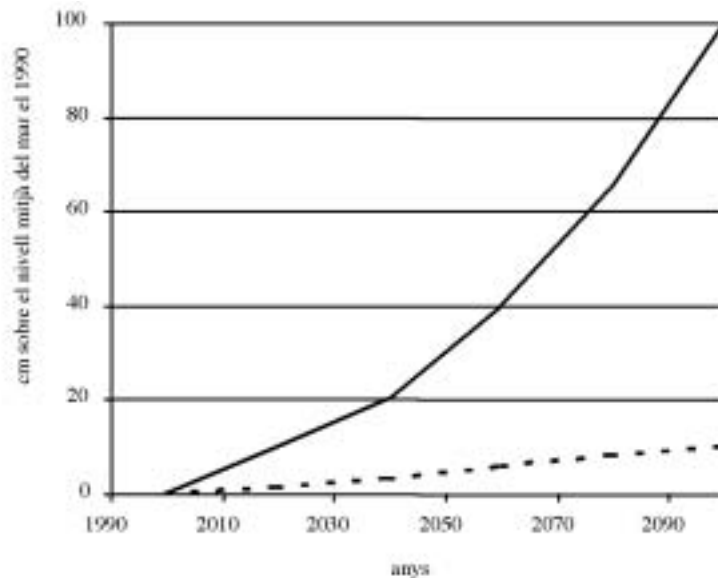


1.
  - a) Com s'anomena el fenomen que il·lustra el gràfic?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - b) Expliqueu quina és la causa de la relació existent entre el contingut de CO<sub>2</sub> i la temperatura mitjana de l'atmosfera.

- c) En el quadre següent, indiqueu quin és l'origen del CO<sub>2</sub> contingut a l'atmosfera. Anomeneu dos gasos més que tinguin un efecte semblant i indiqueu-hi llur origen.

Gas	Origen
CO <sub>2</sub>	

2. En el gràfic següent es mostra l'evolució previsible del nivell mitjà del mar en dos possibles escenaris. En un primer escenari, si no es redueixen les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera i aquestes continuen al mateix ritme que ara (cas A); en un segon escenari, si es redueixen les emissions (cas B).



- a) Indiqueu sobre el gràfic quina línia correspon a cada escenari (es descomptaran punts per assignació incorrecta).
- b) Expliqueu per quins motius l'increment de temperatura mitjana al planeta pot fer augmentar el nivell del mar, i citeu un dels efectes possibles en el cas que no es reduïssin les emissions.

### **Exercici 3B** [2 punts]

Subratlleu els 10 errors, des del punt de vista científic, que conté l'article fictici de premsa següent. Justifiqueu-los.

*La Veu del Matí*  
**Crisi sísmica de la Depressió Prelitoral de juny de 2002**

Durant la segona quinzena del mes de juny de 2002 es van produir 22 petits terratrèmols concentrats en dues setmanes a la Depressió Prelitoral. La gènesi d'aquests sismes està directament relacionada amb un seguit de falles situades al subsòl d'aquesta zona del nostre país.

Les intensitats assolides foren d'1,0 a 3,4 graus en l'escala de Richter. Els estudis dels vulcanòlegs han determinat que els epicentres d'aquests sismes se situen a fondàries properes als 10 km i alliberen energia geotèrmica molt elevada.

Els enregistraments d'aquests terratrèmols s'han fet a través de la xarxa sísmica de l'Institut Paleontològic de Catalunya utilitzant gravímetres, amb la tecnologia actual més avançada. La utilització d'aquesta tecnologia de darrera generació ha permès elaborar el mapa d'isosistes, eina bàsica per poder determinar l'energia despresa pels terratrèmols, que es mesura mitjançant l'escala MSK.

La perillositat sísmica a Catalunya és elevada a la zona litoral i a la Depressió Central, i molt baixa o nul·la als Pirineus

**Exercici 4B** [2 punts]

Al municipi de la Roureda s'han fet unes mesures quantitatives de l'erosió hídrica que afecta tres sòls del terme en les quals s'ha tingut en compte la vegetació existent i el pendent. Aquestes dades les trobareu a la taula següent (dades en  $\text{Mg ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$ ):

Sòl	Descripció	Amb vegetació		Sense vegetació	
		Pendent <20%	Pendent >20%	Pendent <20%	Pendent >20%
1. Roca	aflorament de calcàries	0	0	0	0
2. Somer	arenós, poc profund	1	2.5	13	22
3. Ribera	lлимós, profund	2	2.6	34	44

1.

a) Els sòls Somer i Ribera es troben actualment coberts per un bosc de roures. Amb la vegetació actual, quin és el sòl amb més risc d'erosió i per què?

b) Escriviu dos arguments pels quals la vegetació és capaç de minimitzar l'erosió hídrica d'un sòl.

2. Un dels efectes dels incendis forestals és l'increment del risc d'erosió. En el cas de produir-se un incendi a la part alta del vessant que afectés 15 ha del sòl Somer, quina seria la quantitat de sediments anuals que podrien anar a parar al barranc més pròxim de l'àrea cremada?