

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]

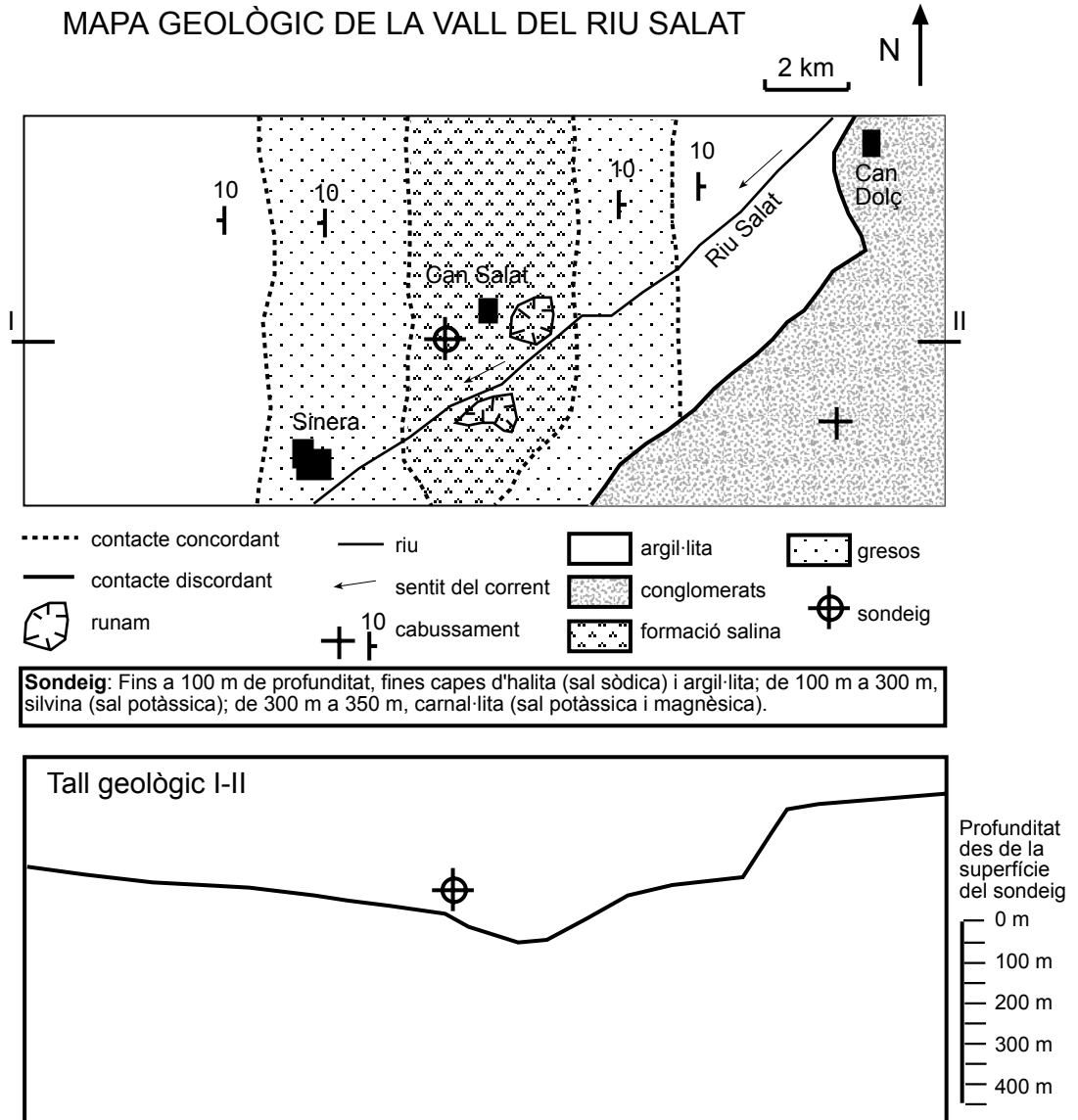
A la població de Sinera s'ha produït la salinització de l'aigua del riu, que es feia servir per a ús domèstic i industrial. El límit de clorurs permès per a l'aigua destinada a potabilització és de  $200 \text{ mg L}^{-1}$ .

Alguns tècnics afirmen que la causa han estat les explotacions mineres que extrauen sals potàssiques a la part alta de la vall i deixen el material de rebuig en runams a l'exterior. Els responsables de les mines argumenten que la contaminació té un focus natural a causa dels afloraments de sals que hi ha a la zona. Argumenten que els runams de les mines tenen un col·lector per recollir l'aigua i evitar que vagi a parar al riu. Per determinar quin és el focus contaminant s'ha realitzat un estudi geològic de la zona, s'han fet anàlisis a diferents punts del riu i un sondeig a l'aflorament de sals. Els resultats de l'estudi són els següents:

**Taula 1.** Salinitat mitjana al riu a les tres poblacions ( $\text{mg L}^{-1}$ ).

	Can Dolç	Can Salat	Sinera
Clorurs	16,4	27,3	579,0
Sodi	9,1	14,4	291,4
Potassi	1,1	2,1	77,4

## MAPA GEOLÒGIC DE LA VALL DEL RIU SALAT



1. Feu el tall geològic I-II indicat al mapa i determineu, a partir del sondeig, la situació de les diferents sals.
2. A partir de les dades de la taula i del mapa geològic s'ha pogut determinar que els runams són el focus de contaminació del riu. Quina prova s'ha trobat?

3. Indiqueu dos efectes que pot tenir una elevada salinitat del riu.

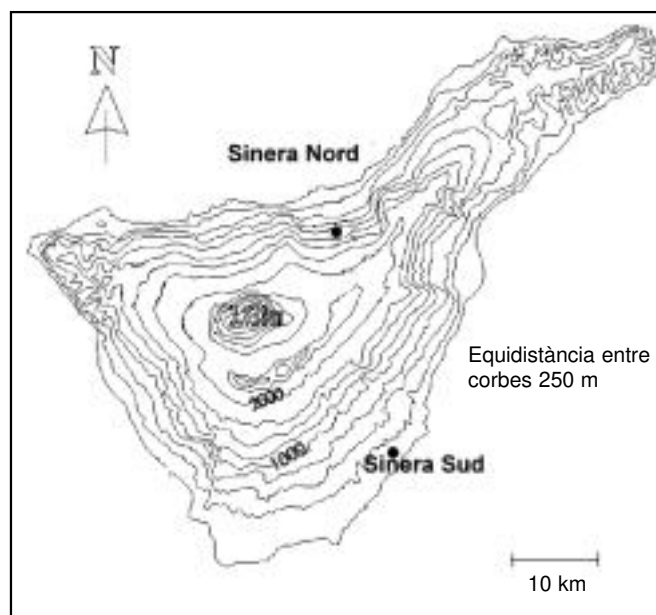
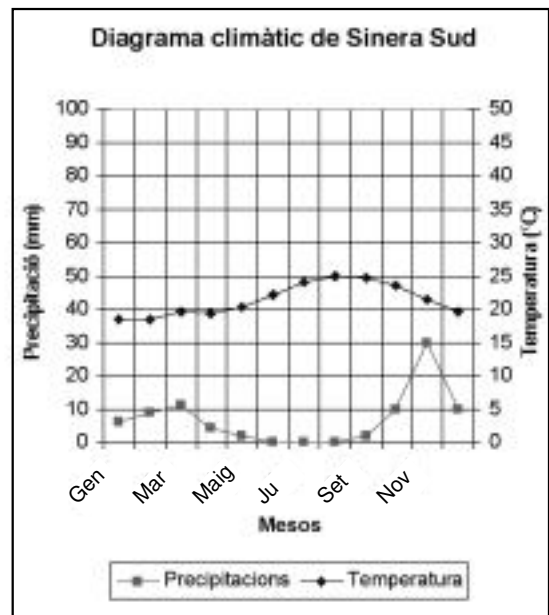
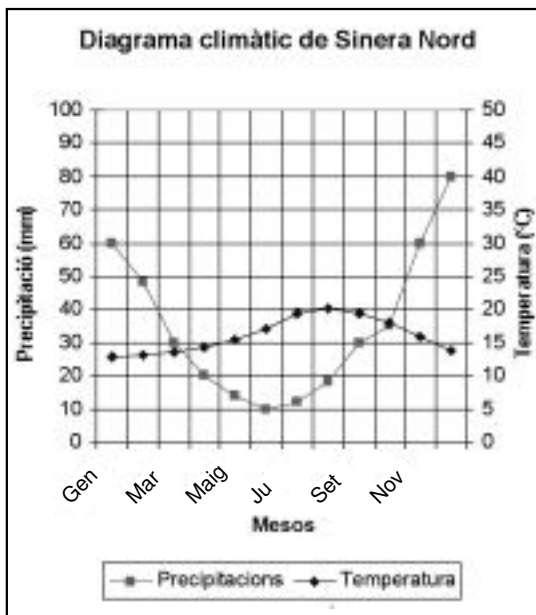
1	
2	

4. Descriviu les mesures que caldria prendre per disminuir l'impacte ambiental que s'ha produït al riu, tant si està ocasionat per un focus natural com si ho està per un d'antropogènic.

OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

Els gràfics següents representen les dades climatològiques de dues poblacions situades als dos extrems d'una illa volcànica de la qual s'adjunta el mapa topogràfic. Les condicions climàtiques, orogràfiques i els vents dominants, entre altres, han condicionat la distribució de comunitats vegetals de tal manera que al nord dominen les comunitats arbustives denses i al sud les herbàcies disperses, xeròfiles o adaptades a la sequera.



1. a) Indiqueu sobre cadascun dels diagrames climàtics els períodes secs, els humits o els hiperhumits de cada estació meteorològica.

b) Suposant que el vent dominant de l'illa és del nord, com expliqueu les diferències de precipitació entre les dues poblacions?

2. a) Calculeu l'índex d'agressivitat climàtica ( $I_a$ ) de cada estació meteorològica segons la fórmula de Fournier:

$$I_a = \frac{p^2}{P}$$

essent  $p$  la precipitació del mes més plujós en mm i  $P$  la precipitació total anual en mm.

Estació	Càlcul de l'Índex $I_a$
Sinera Nord	
Sinera Sud	

b) Argumenteu el risc d'erosió que pot tenir cada zona d'acord amb altres variables que incideixen en l'erosió del sòl.

### Exercici 3A [2 punts]

Les comarques de Catalunya amb els aquífers amb quantitats de nitrats que superen el límit permès per la llei ( $50 \text{ mg L}^{-1}$ ) són les que figuren marcades amb traç gruixut al mapa següent:



1. Expliqueu quins poden ser els diferents orígens d'aquesta contaminació.
2. Als municipis d'aquestes zones es detecta aigua potable amb uns valors elevats de nitrats.
  - a) Expliqueu el procés pel qual aquesta contaminació arriba a les aigües potables.
  - b) De quina forma es pot reduir aquest impacte en l'aigua?

**Exercici 4A** [2 punts]

L'índex sísmic es defineix com el nombre de sacsejades que pateix un país per cada 100.000 km<sup>2</sup> de territori. El seu càlcul ens permet conèixer el grau de sismicitat de diferents indrets del planeta. A la taula següent hi ha especificats el nombre total anual de sacsejades i la superfície aproximada de quatre zones considerades d'alt risc sísmic.

Zona	Nombre mitjà de sacsejades anuals	Superfície en km <sup>2</sup>	Índex sísmic	Ordenació
Japó	1.450	380.000		
Xile	1.500	742.000		
Califòrnia	170	400.000		
Itàlia	230	312.000		

1. Calculeu l'índex sísmic de cadascuna de les zones i ordeneu-les de més alt a més baix risc sísmic numerant-les de l'1 al 4.
2. A partir de la teoria de la tectònica de plaques, indiqueu els tipus de processos tectònics que tenen lloc en aquestes zones que puguin ser la causa de l'alt risc sísmic que presenten.

Zona geogràfica	Processos tectònics
Japó	
Xile	
Califòrnia	
Itàlia	

OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

A Catalunya s'exploten al voltant de 80 pedreres per obtenir roques ornamentals. Les varietats litològiques que són motiu d'aprofitament per a l'obtenció de pedra natural es mostren a la taula 1.

1. Completeu les taules 1 i 2 calculant els percentatges totals de roques explotades a Catalunya segons l'origen (sedimentàries, magmàtiques o ígnies, metamòrfiques). Indiqueu per a cada tipus de roca una utilitat concreta, sense repetir-ne cap (*es restaran punts per tipus i utilitats incorrectes*).

**Taula 1**

	% explotades	Tipus segons l'origen	Utilitat
Pissarres	7,8		
Gresos	12,1		
Basalts	0,7		
Marbres	43,4		
Roques granítiques	4,4		
Roques calcàries	31,6		

**Taula 2**

Tipus de roca	% total
Sedimentàries	
Magmàtiques	
Metamòrfiques	

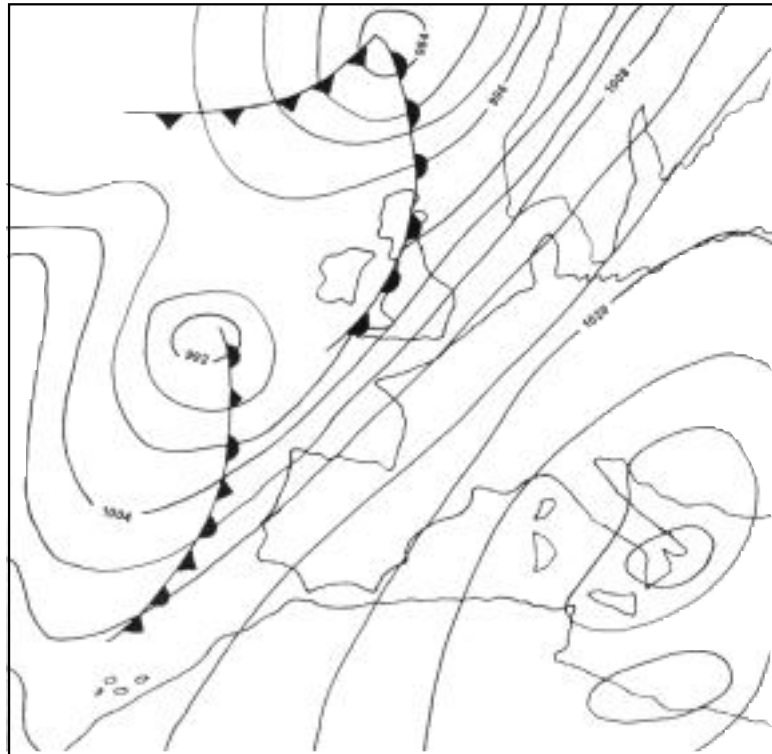


2. L'ordenació del territori és un instrument molt important per a la seva correcta gestió ambiental, però tot i així de vegades es continuen generant impactes que no poden ser eliminats del tot, sinó únicament corregits. Esmenteu tres impactes que pot ocasionar sobre el medi l'extracció de carbó a cel obert, així com les corresponents mesures correctives.

Impacte	Mesura correctiva

**Exercici 3B** [2 punts]

Utilitzant el mapa isobàric adjunt, responeu a les qüestions següents (dades en hPa):



- Assenyaleu al mapa els anticiclons (A) i les depressions (B), i dibuixeu-hi el sentit de la direcció dels vents amb fletxes (*es restaran punts per indicacions dels centres de pressió i sentit de fletxes incorrectes*).
  - A partir de la informació del mapa, feu la previsió del temps que s'espera, per a avui, al sud d'Itàlia. Justifiqueu-ho.

2. Indiqueu a la taula següent els tipus de front representats al mapa, el seu símbol i els principals fenòmens atmosfèrics associats.

FRONT	SÍMBOL	FENÒMENS ATMOSFÈRICS

**Exercici 4B** [2 punts]

La taula adjunta mostra dades sobre erosió en sòls agrícoles i forestals de la comarca del Solsonès. Analitzeu les dades i subratlleu, al text següent, un dels dos termes que apareixen entre parèntesi en cada cas, de manera que es correspongui correctament amb l'anàlisi (*es restaran punts per terme incorrecte*).

	Sòl forestal	Sòl agrícola
Taxa d'erosió anual	0,5 Mg / ha	52 Mg / ha
Recobriments del sòl per la vegetació	89 %	15 %
Pendent mitjà	47 %	5 %
Profunditat del sòl arrelable	12 cm	60 cm

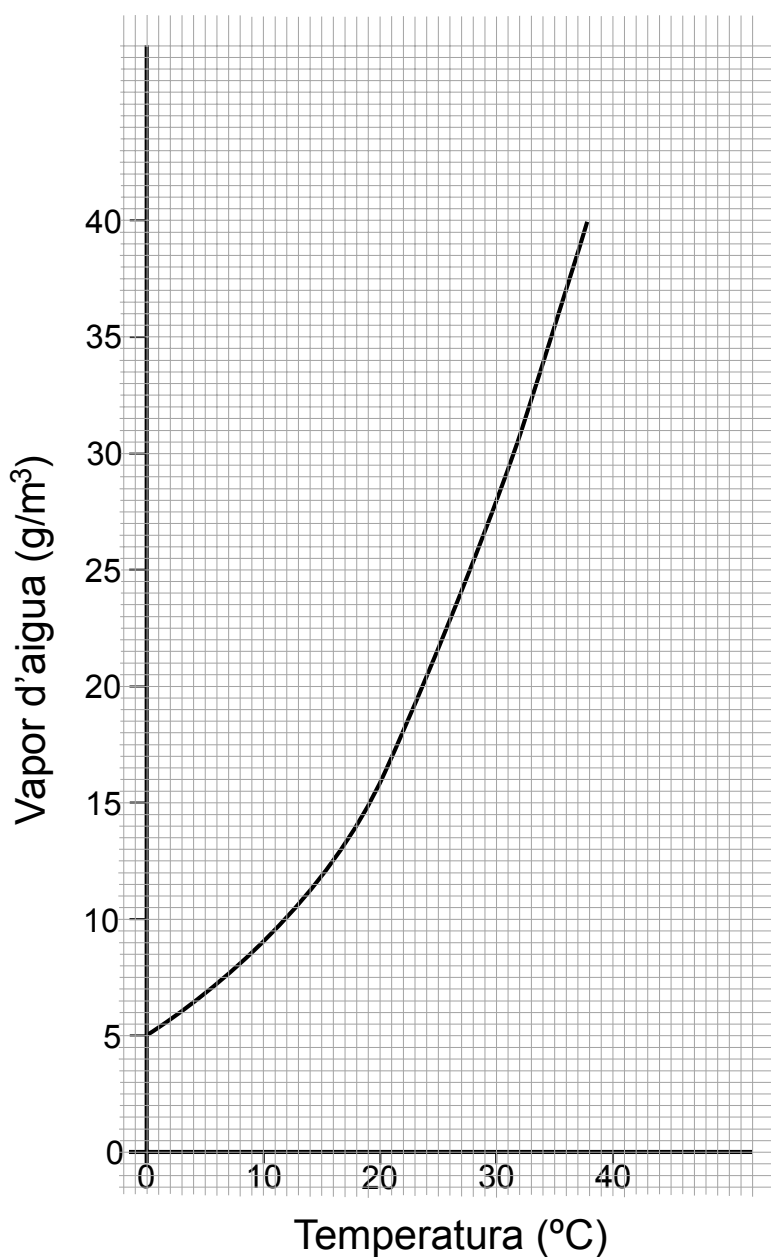
L'erosió hídrica dels sòls agrícoles és, en el conjunt de la comarca, molt més (**greu / lleu**) que en els sòls forestals. Això és degut, principalment, a la (**baixa / alta**) protecció que ofereixen els cultius al sòl agrícola, ja que si ens fixem en el seu pendent aquest sòl té una (**erosionabilitat / erosivitat**) (**baixa / alta**). Per contra, en els sòls forestals, els forts pendents són (**compensats / accentuats**) amb escàs (**pel baix / per l'elevat**) recobriments vegetals que proporciona el bosc al sòl, que fa que les taxes d'erosió siguin (**baixes / altes**). Tanmateix, el risc d'erosió en cas d'una alteració greu de l'ecosistema que elimini la coberta vegetal –com pot ser un incendi– en els sòls forestals és molt (**elevat / reduït**), fins i tot més que en els agrícoles. A més, si ens fixem en la profunditat dels dos sòls, la pèrdua de 3 cm de sòl suposaria la desaparició del (**25 % / 2,5 %**) de sòl arrelable en el sòl forestal, mentre que en l'agrícola seria del (**5 % / 0,5 %**).

Curs 2002-2003

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]

El contingut de vapor d'aigua a l'atmosfera i la temperatura són variables que condicionen en gran manera el temps que fa en una determinada zona. El gràfic adjunt representa la corba de saturació (humitat relativa màxima) o punt de rosada d'una massa d'aire en relació amb la temperatura.



1. Què són la humitat absoluta i la humitat relativa?
2. Empleneu les caselles buides de la taula següent per a una massa d'aire que té  $20 \text{ g/m}^3$  de vapor d'aigua.

<i>Temperatura</i>	<i>Humitat absoluta massa d'aire (<math>\text{g/m}^3</math>)</i>	<i>Humitat absoluta màxima (<math>\text{g/m}^3</math>)</i>	<i>Humitat relativa</i>
30	20	28	71 %
	20	27	
24	20		
23	20		100 %
20	20		

3. Què succeeix un dia assolellat i humit en què durant la nit disminueix molt la temperatura?
4. Una massa d'un milió de  $\text{m}^3$  d'aire a  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  i amb un 80 % d'humitat ascendeix pel pendent d'una carena muntanyosa. En el seu ascens es va refredant fins a arribar a  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Quina quantitat de litres d'aigua precipitaran ( $1 \text{ l} = 1 \text{ kg}$ )?

OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

Subratlleu els cinc errors, des del punt de vista científic, que conté el fragment adjunt d'un article fictici de premsa. Indiqueu el terme correcte en cadascun dels casos i raoneu-ho.

*La Veu del Matí*  
**Un problema ambiental greu**

La pèrdua de sòl a conseqüència de les activitats humanes està provocant en aquests darrers decennis la desertització d'àmplies zones del planeta.

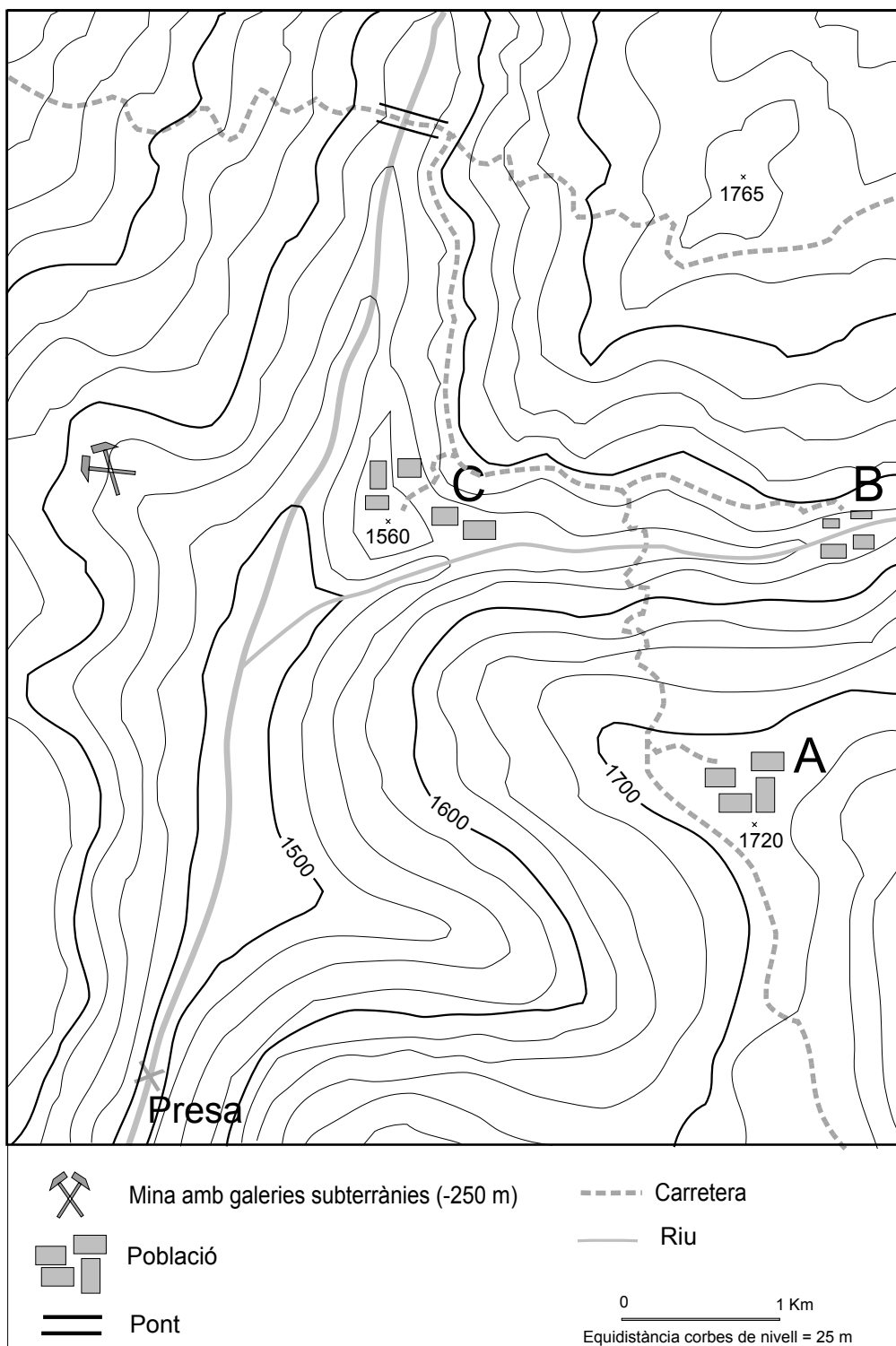
Entre els factors que afavoreixen l'erosió del sòl cal assenyalar: la manca de coberta vegetal, el fort pendent del terreny, les textures formades majoritàriament per partícules de mida gran. Dos factors que disminueixen l'erosió del sòl són les precipitacions pluvials intenses i de curta durada i el pasturatge intensiu.

Les mesures que es poden proposar per minimitzar l'erosió del sòl són diverses: adequar l'ús del sòl de manera que, per exemple, sòls forestals no siguin emprats per pasturar; mantenir el sòl amb vegetació, ja que afavoreix la infiltració i disminueix l'escolament; llaurar i plantar seguint el pendent del terreny; potenciar l'ús de maquinària agrícola pesada que compacta el sòl, amb la qual cosa augmenta l'escolament i disminueix la infiltració; disminuir el pendent dels vessants construint bancals o terrasses.

### Exercici 3A [2 punts]

Al mapa topogràfic adjunt hi ha indicat amb una X el lloc on s'ha decidit emplaçar el mur de la presa de l'embassament que es vol construir per recollir l'aigua dels rius Tort i Dret. El mur farà 60 m d'alçada des de la base situada a la cota 1.490 m fins a la part més elevada.

1. Dibuixeu el mur de contenció de la presa al punt indicat i pinteu, amb una trama ratllada, l'àrea màxima de la superfície que quedarà inundada.
2. Quins són els impactes i els beneficis que ocasionarà l'aigua de la presa?

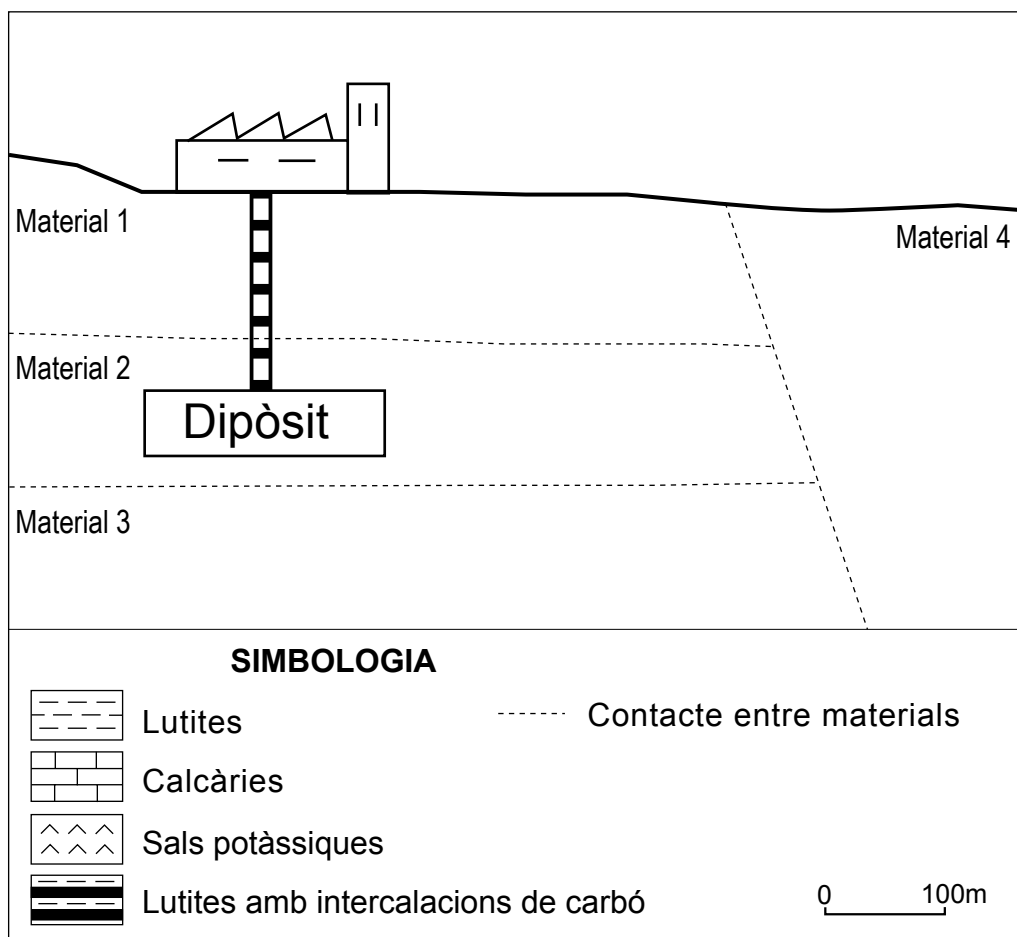




**Exercici 4A** [2 punts]

Els residus nuclears constitueixen un problema mediambiental important. En una conca carbonífera s'ha fet un estudi per valorar la possibilitat de fer servir el carbó, que té la propietat d'absorbir metalls pesants, com a dipòsit geològic profund d'aquests residus.

1. El dibuix representa l'estructura geològica ideal que tindria una zona on es vol construir un dipòsit de residus nuclears utilitzant el carbó com a barrera geològica. Completeu el tall geològic amb la disposició ideal que haurien de tenir els materials indicats a la llegenda. Comenteu els criteris que heu utilitzat per decidir la distribució dels materials.
2. Valoreu les conseqüències ambientals i socials que podria tenir una instal·lació d'aquestes característiques.



OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

Al mapa adjunt, en color fosc, hi són representades les zones de la geografia catalana que, segons el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, presenten uns valors alts de nitrats i els aqüífers de les quals són vulnerables a aquest contaminant.

1. Dibuixeu un esquema o un diagrama explicatiu dels mecanismes pels quals es poden contaminar els aqüífers per nitrats i descriuiu-los.
2. Quina pot ser la causa de la problemàtica de les comarques indicades al mapa?

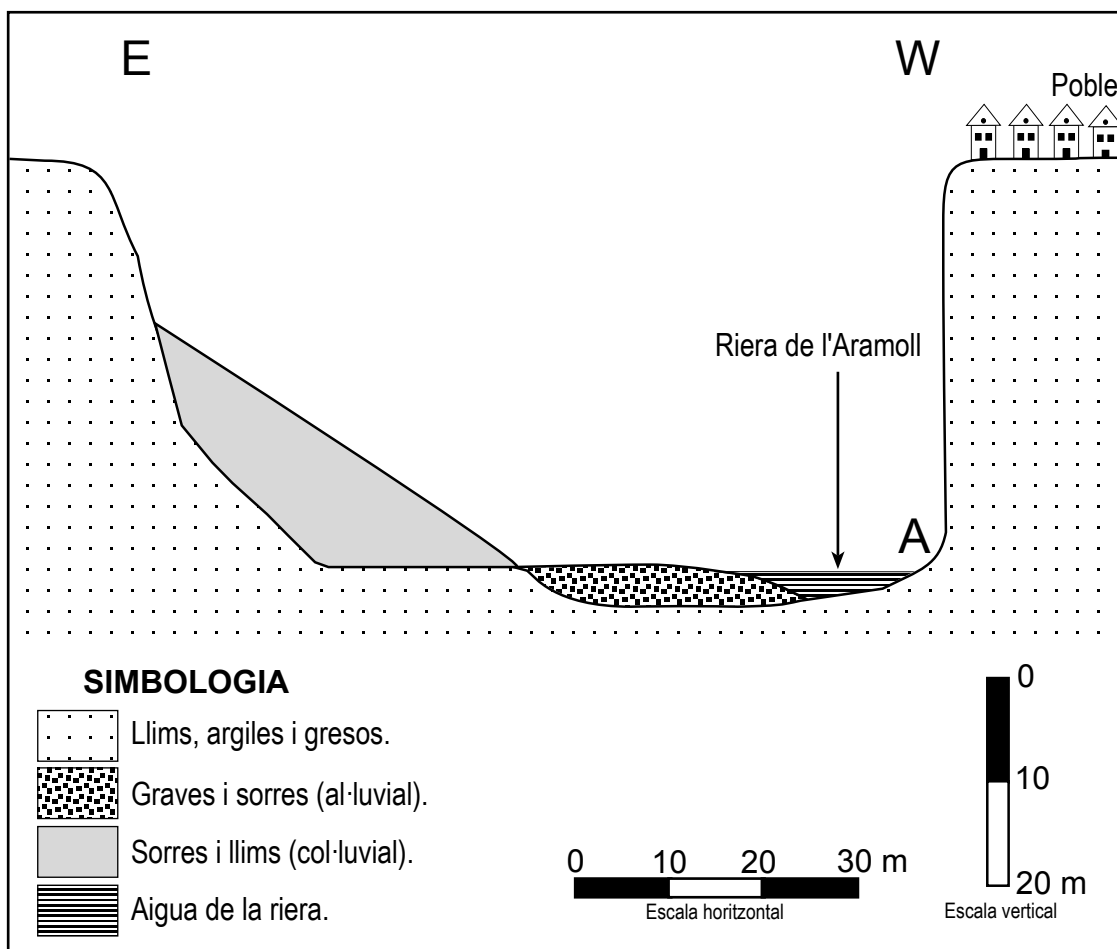


### Exercici 3B [2 punts]

Observeu el tall geològic realitzat a la riera de l'Aramoll. S'hi observa que les cases del poble, construïdes fa cinquanta anys a uns trenta metres en línia recta del talús de la riera, estan ara en situació de risc imminent de caure a causa del retrocés del talús.

1. Quins processos poden estar provocant aquest retrocés tenint en compte les dades geològiques i orogràfiques de què disposeu?
2. S'ha pres la determinació de fer una escullera de cinc metres d'alçada per protegir el talús a la zona marcada amb la lletra A.
  - a) Creieu que serà suficient per aturar el retrocés del talús?
  - b) S'evitarà així la caiguda de les cases del poble?

Raoneu les respostes.



### Exercici 4B [2 punts]

Segons dades de l'any 1985: «Tota la producció de carbó dels Països Catalans és de lignit. No hi ha explotacions de carbó mineral ni de torbes. La qualitat dels lignits no és bona en general, i per aquesta raó només s'usen en la producció d'energia elèctrica (90 %), i com a combustible d'algunes indústries barrejant-lo amb carbó de qualitat superior».

1. A partir de les dades anteriors i de la taula adjunta, expliqueu a què ens referim quan parlem de: «recursos» i «reserves». Indiqueu les diferències que hi ha entre «carbó mineral», «torba» i «lignit». Per quina raó els lignits no són considerats de bona qualitat i quins avantatges té la utilització de carbó de qualitat superior en la producció d'energia elèctrica?
2. Quins són els riscos derivats de l'explotació dels carbons en forma de mineria? I els impactes ambientals resultants de la transformació del carbó en energia elèctrica?

#### JACIMENTS DE LIGNITS DELS PAÏSOS CATALANS

<i>Conca</i>	<i>Recursos*</i>	<i>Reserves totals*</i>
Mequinensa	2.038,7	260,9
Berguedà	220,8	94,0
Calaf	182,1	34,9
Alaró	52,7	30,1
Sineu	13,1	10,5

\*Valors en milions de tones (Mt). (*Història natural dels Països Catalans*. 1985)