

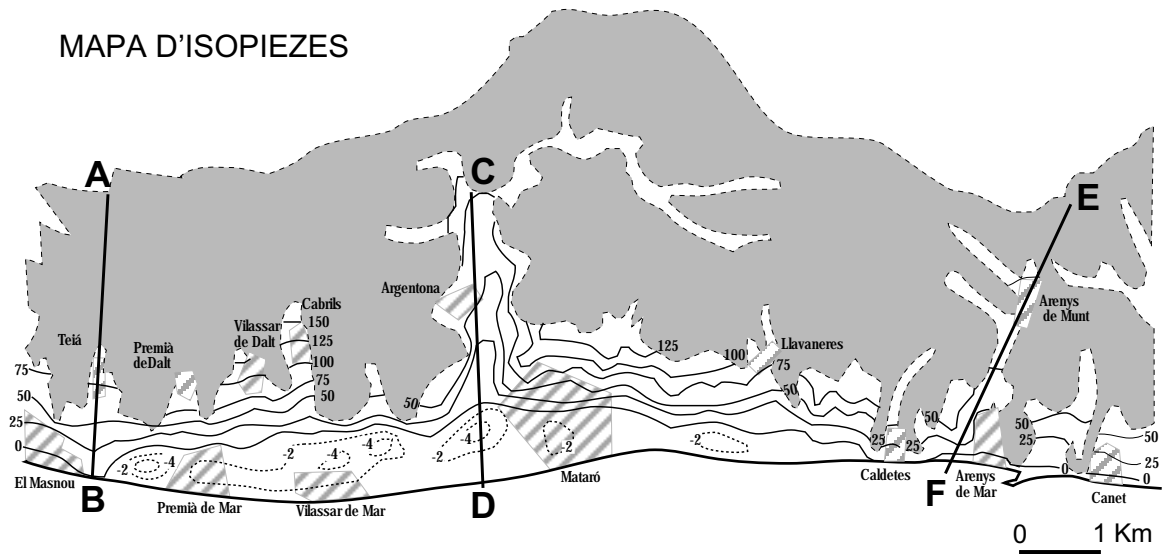
Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

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

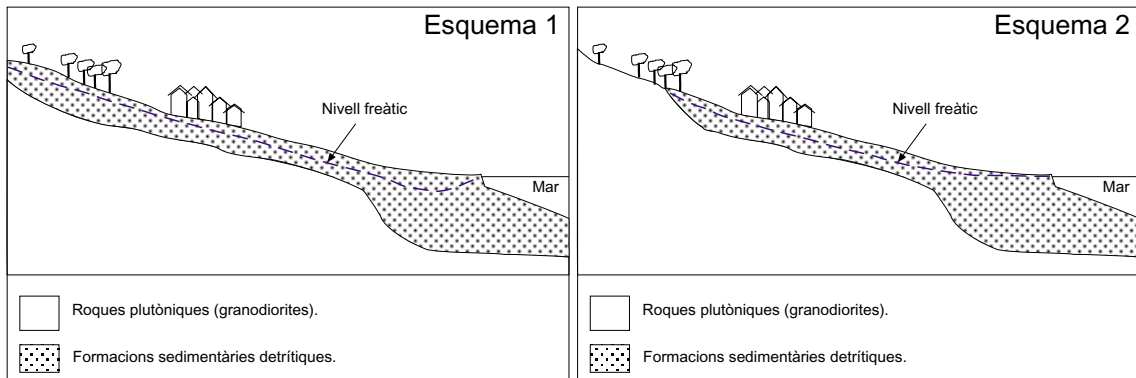
Les zones litorals presenten problemàtiques específiques en relació amb la gestió dels recursos hídrics. En la figura adjunta podeu observar un mapa d'isopiezes d'una zona litoral (les isopiezes, en els aqüífers lliures, representen la morfologia de la superfície de la zona saturada d'aigua dins de l'aqüífer).

1. Què és un aqüífer? Indiqueu les diferències que hi ha entre els materials representats en el mapa en relació amb el seu comportament com a aqüífers.
2. Expliqueu en què es diferencien els aqüífers lliures i els aqüífers confinats. A quin tipus correspon l'aqüífer del mapa en el qual s'han representat les isopiezes? Raoneu la resposta. Indiqueu amb fletxes la direcció del flux d'aigua en aquest aqüífer, entre les línies de tall C-D i E-F.
3. Els diagrames següents representen dos perfils longitudinals esquemàtics del nivell freàtic de l'aqüífer en diferents indrets del Maresme. A quin dels tres talls marcats en el mapa (AB, CD, EF) correspon cada diagrama? Justifiqueu la resposta.
4. Indiqueu en el mapa, amb una fletxa, les zones on és més probable que s'estigui produint una intrusió marina. Expliqueu quines en poden ser les causes (justifiqueu totes les respostes).

# MAPA D'ISOPIEZES



- Formacions sedimentàries detrítiques.
- Roques plutòniques (granodiorites).
- Poblacions
- 25 Isopiezes (Cota de l'aigua en metres)
- 2 Isopiezes negatives



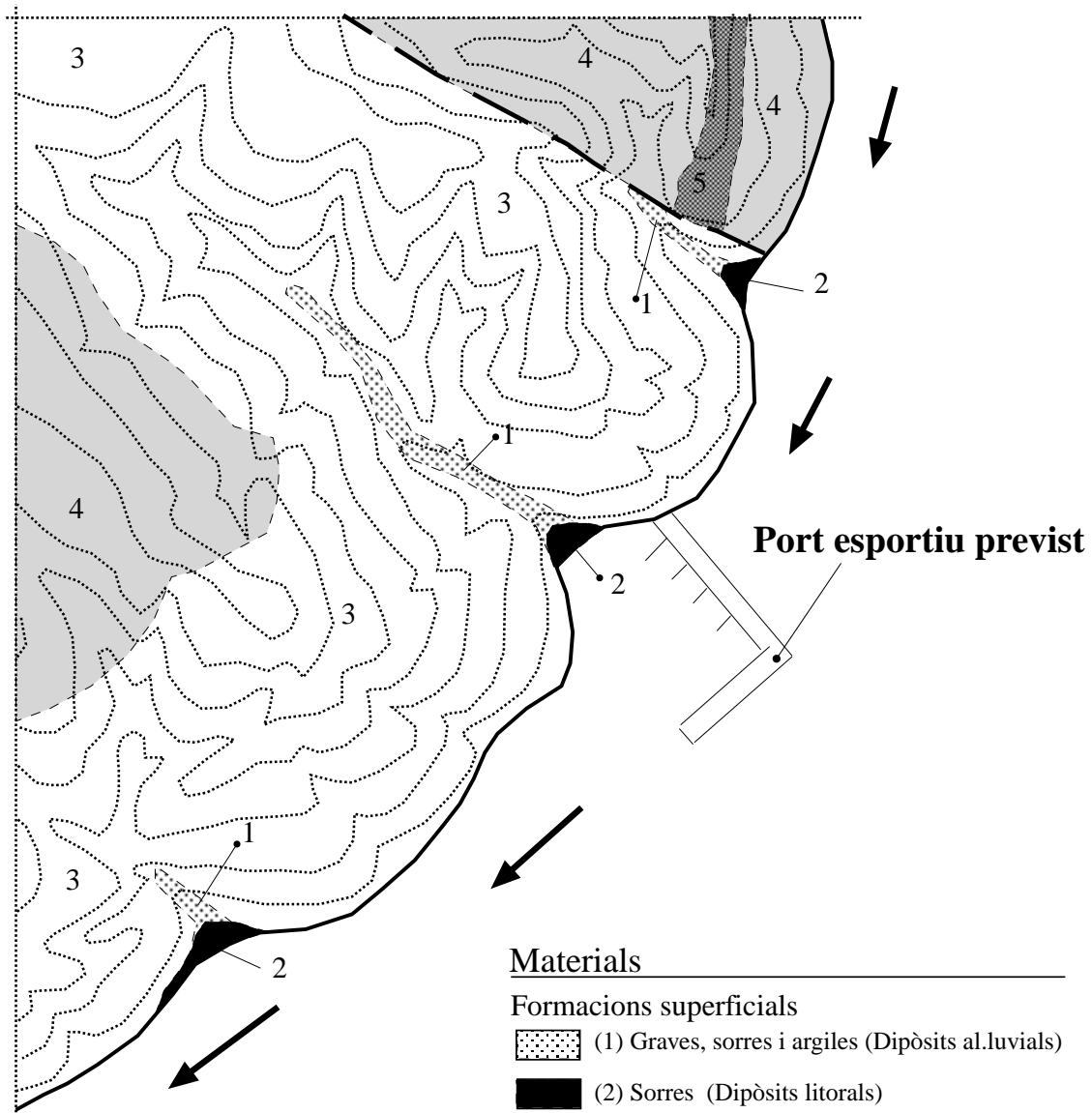
OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

La figura adjunta correspon a un sector del litoral on es vol construir un port esportiu. D'entre els possibles impactes que aquesta obra pot provocar en la dinàmica natural de la zona preocupa l'estabilitat de la platja que es veuria afectada per l'obra.



1. Delimitau en el mapa de la figura adjunta la part de la conca hidrogràfica de la riera (representada en el mapa) que desemboca a la cala on està projectat construir el port esportiu.
2. Alguns tècnics opinen que la construcció del port esportiu no afectarà la dinàmica de la platja, ja que pensen que els sediments que la formen provenen, exclusivament, de la riera. La composició de la sorra de la platja és la següent: 60 % de quars, 15 % de calcàries, 10 % de basalts, 10 % d'esquistes i pissarres i 5 % d'ortosa i biotita.

Basant-vos en el conjunt d'informació facilitada, quina és la vostra opinió respecte a aquesta obra?






### Materials






#### Formacions superficials

-  (1) Graves, sorres i argiles (Dipòsits al.luvials)
-  (2) Sorres (Dipòsits litorals)

#### Substracte

-  (3) Granits
-  (4) Esquists i pissarres
-  (5) Basalt

### Simbols

-  Contacte entre materials
-  Fractura
-  Direcció dels corrents de deriva
-  Línea de costa
-  Corbes de nivell (equidistància de 100 m)

### Exercici 3A [2 punts]

L'article que podeu llegir a continuació fa referència a un fenomen que afecta les capes fluides del nostre planeta, el Niño, les conseqüències del qual es noten en el clima de bona part de la Terra.

#### El fenomen del Niño o el canvi de l'ordre normal de les coses

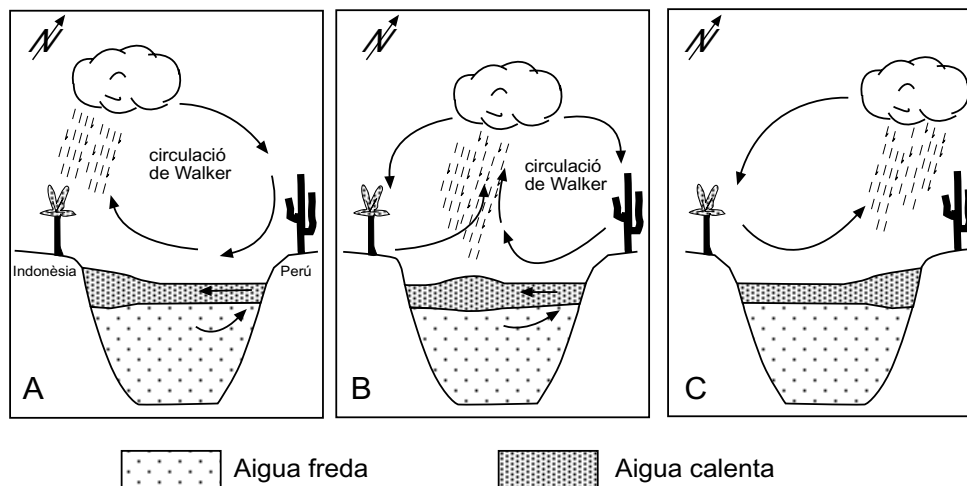
Si s'inunden ciutats, es cremen boscos, es formen ciclons... la culpa és del Niño. Passi el que passi respecte als desastres meteorològics, polítics i científics, no dubten a atribuir-los a aquest corrent marí, unes vegades amb raó, altres sense massa fonament.

Els efectes d'aquest corrent ja es coneixen des del segle XVI, quan els pescadors del Perú s'adonaren que els anys en què hi havia poca pesca a les seves costes, hi havia una temperatura anormalment alta de l'aigua de l'oceà.

A la figura es pot observar què passa durant aquests episodis. La situació normal al Pacífic és que els vents alisis bufin d'est a oest, produint un corrent superficial en el

mateix sentit, cosa que provoca un aflorament d'aigües profundes davant les costes del Perú. Durant el Niño, els vents minven o canvien de sentit, la qual cosa fa que els corrents marins canviïn.

Les causes d'aquest fenomen encara no estan aclarides. Alguns científics han formulat la hipòtesi que pot deure's a l'escalfament global del planeta. Aquest fet provocaria una disminució del contrast tèrmic entre les zones de baixes i altes pressions de les latituds subtropicals del planeta, la qual cosa faria disminuir la intensitat dels vents alisis i dels corrents oceànics. Una altra hipòtesi és la que relaciona el fenomen amb una elevada activitat volcànica a la dorsal oceànica.



Circulació atmosfèrica i oceànica entre les costes del Perú i Indonèsia: a) situació normal, b) inici del Niño, c) situació durant el Niño.

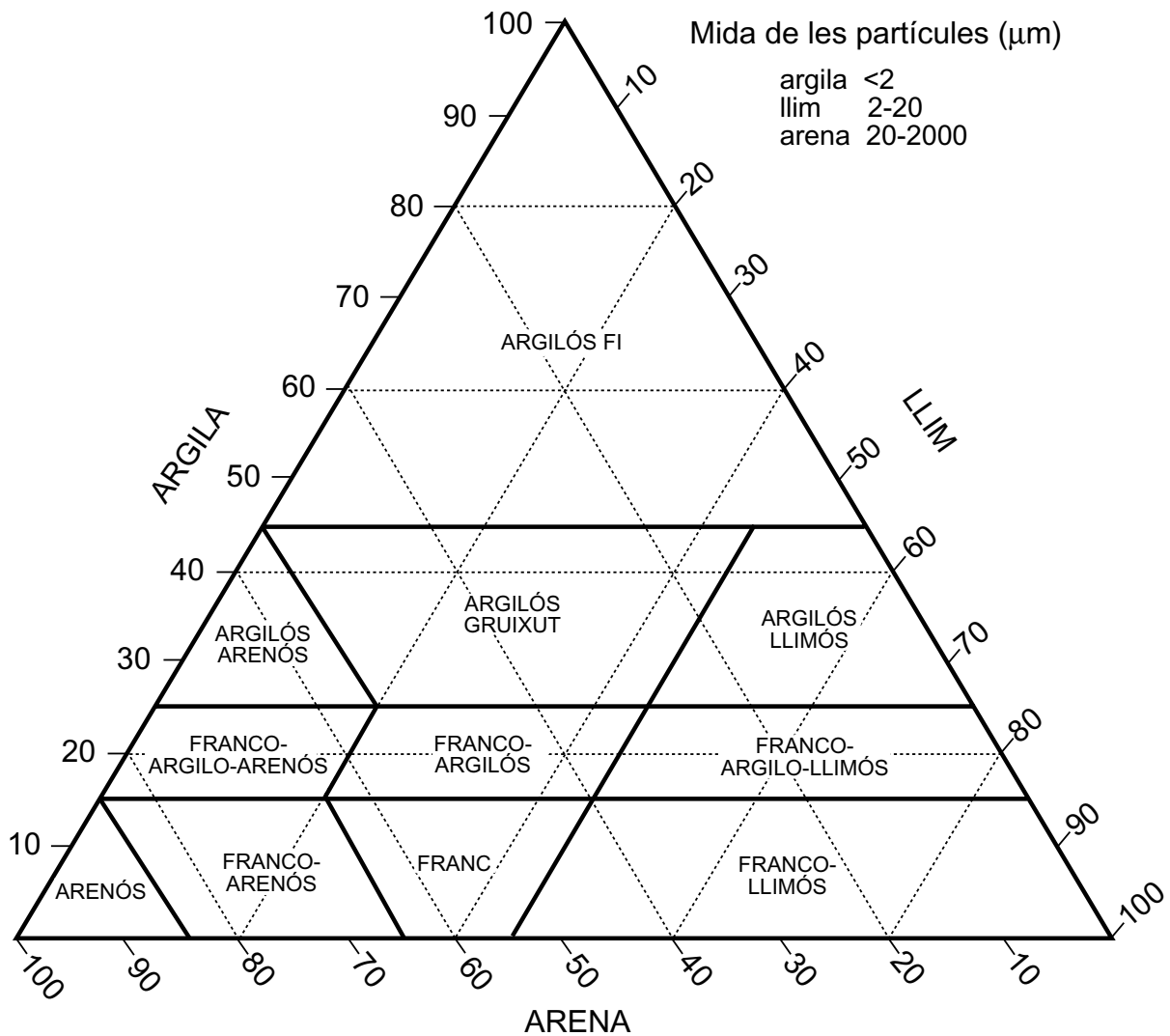
1. Una manera d'analitzar la primera hipòtesi que es planteja en l'article és fent un diagrama de les relacions causals que s'estableixen durant la situació normal: Contrast tèrmic (+) → vents alisis (+) → corrents oceànics (+) → contrast tèrmic. Quin tipus de relació causal es produeix? Com afecta a aquest sistema l'escalfament global?
2. Els corrents marins superficials que s'han descrit en l'article provoquen una ascensió de les aigües profundes a prop de la costa del Perú. Expliqueu quines conseqüències té aquest fenomen sobre la pesca de la zona.

### Exercici 4A [2 punts]

Els diferents horitzons del sòl poden estar formats o bé per fragments de roca de més d'un metre o bé per partícules de menys d'una micra. El diagrama triangular següent permet determinar la classe textural d'un sòl.

1. Què s'entén per *textura del sòl*? A partir de la informació que dóna el diagrama, determineu a quina classe textural pertany un sòl que té un 20 % de sorra, un 40 % de llim i un 40 % d'argila.
2. La textura del sòl condiciona altres propietats i característiques directament relacionades amb l'ús i el comportament d'aquell. Anomeneu-ne quatre.

### Classes texturals del sòl



### CLASSES TEXTURALS DEL SÒL

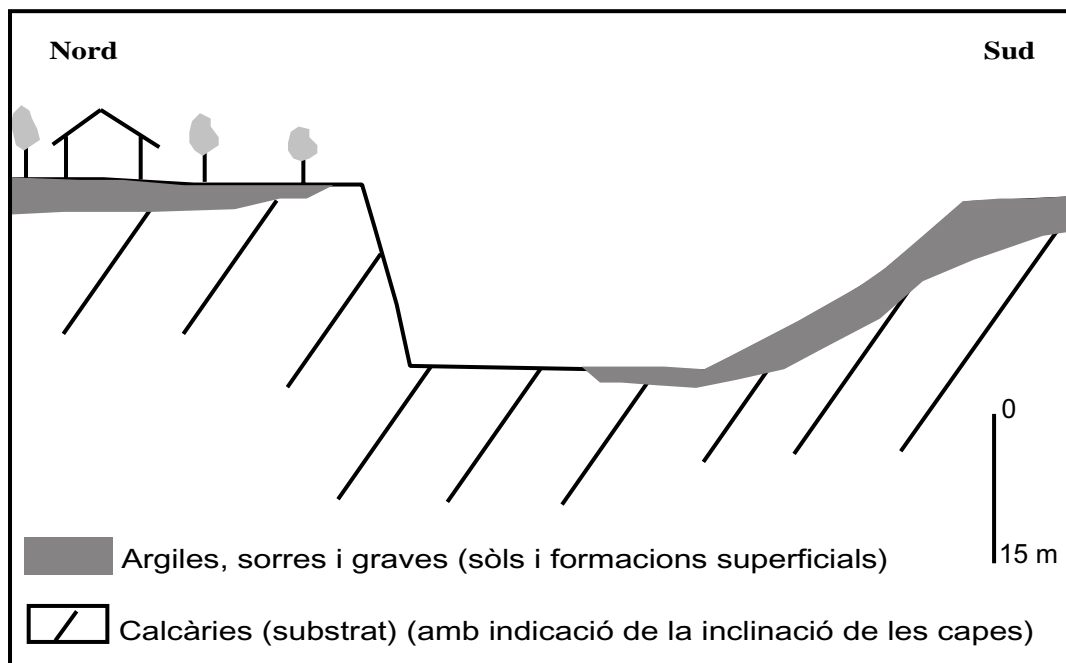
Segons la Societat Internacional de la Ciència del Sòl (ISSS)

OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

Dins del sistema fluviotorrential, els fenòmens d'erosió hídrica i els moviments en massa són els principals mecanismes pels quals es produeix la denudació (pèrdua de material) en una àrea concreta.

1. La figura adjunta representa una zona en la qual s'ha realitzat una excavació. D'acord amb les característiques litològiques, estructurals i morfològiques dels talussos resultants, raoneu en quins sectors es podrien desenvolupar fenòmens d'erosió hídrica i moviments en massa.
2. Proposeu mesures correctives concretes per minimitzar cadascun dels fenòmens que es puguin desenvolupar.

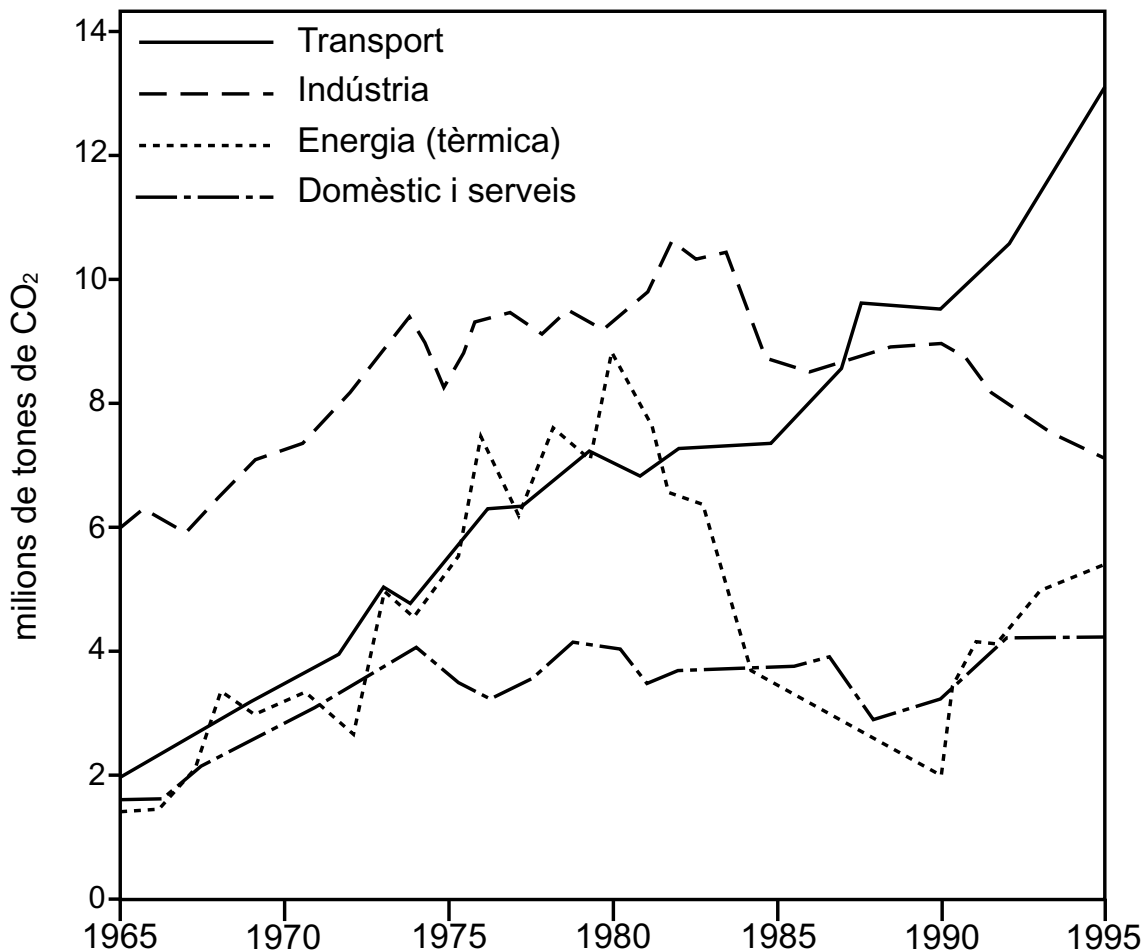


### Exercici 3B [2 punts]

Si es manté el ritme d'emissions actual, es preveu que al voltant de l'any 2100 s'arribarà a un contingut atmosfèric de  $\text{CO}_2$  doble de l'existent en èpoques preindustrials. Per aconseguir una estabilització raonable del contingut de diòxid de carboni atmosfèric (450 ppm) s'ha d'aconseguir que al voltant de l'any 2025 les emissions de  $\text{CO}_2$  es redueixin als nivells de 1990 i que després disminueixin notablement per sota d'aquest nivell. La gràfica adjunta mostra l'evolució de les emissions de  $\text{CO}_2$  a Catalunya en els darrers anys (*La Vanguardia*, 18 de desembre de 1997).

1. A partir dels valors aproximats de l'any 1995 que es poden extreure de la gràfica, calculeu la quantitat de  $\text{CO}_2$  que supera l'emissió de 1990. Quin percentatge del total d'emissions de  $\text{CO}_2$  serà necessari reduir a Catalunya per contribuir a aconseguir l'any 2025 l'estabilització aconsellada? A quina de les fonts emissores s'hauran d'aplicar mesures de reducció més estrictes? Quines normes es podrien dictar a Catalunya sobre el control de l'emissió de determinats gasos a l'atmosfera?
2. Quins efectes pot tenir per a la Terra el fet que continuï augmentant el contingut de  $\text{CO}_2$  a l'atmosfera? I per a la humanitat?

Emissions de  $\text{CO}_2$  a Catalunya per sectors

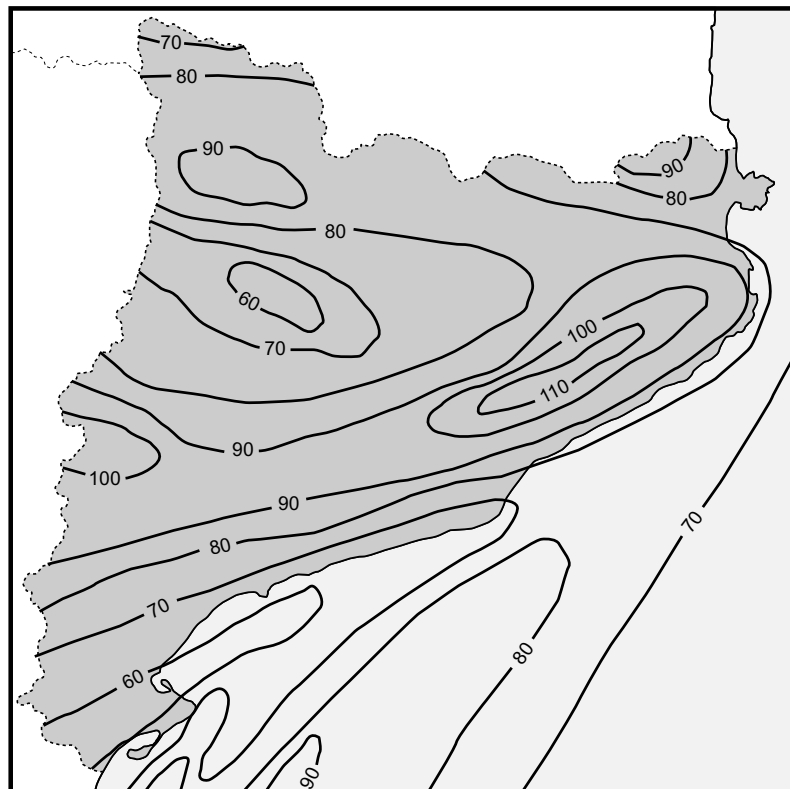




### Exercici 4B [2 punts]

Els sondatges petroliers, a més de permetre el reconeixement de les possibilitats reals de trobar hidrocarburs fòssils, també s'han aprofitat per mesurar el gradient geotèrmic i els fluxos de calor intern despresos en diferents àrees del planeta. En el mapa adjunt es mostra la distribució dels fluxos de calor a Catalunya en  $\text{mW}/\text{m}^2$ . Contesteu les qüestions següents.

1. Observeu les isolínies del mapa traçades per sobre del Pirineu axial, la Depressió Central Catalana i les serralades costeres catalanes. En quina d'aquestes tres localitzacions es presenten els valors més elevats de flux calorífic? Quines característiques geològiques té aquesta zona que estiguin relacionades amb l'existència d'un gradient tèrmic anòmal?
2. Sabeu si les tres àrees geogràfiques anteriors existeixen altres indicis de manifestacions del calor terrestre intern? De quina manera utilitzaríeu el recurs geotèrmic en les àrees on poguésser aprofitat?



Flux de calor intern a Catalunya, en  $\text{mW}/\text{m}^2$

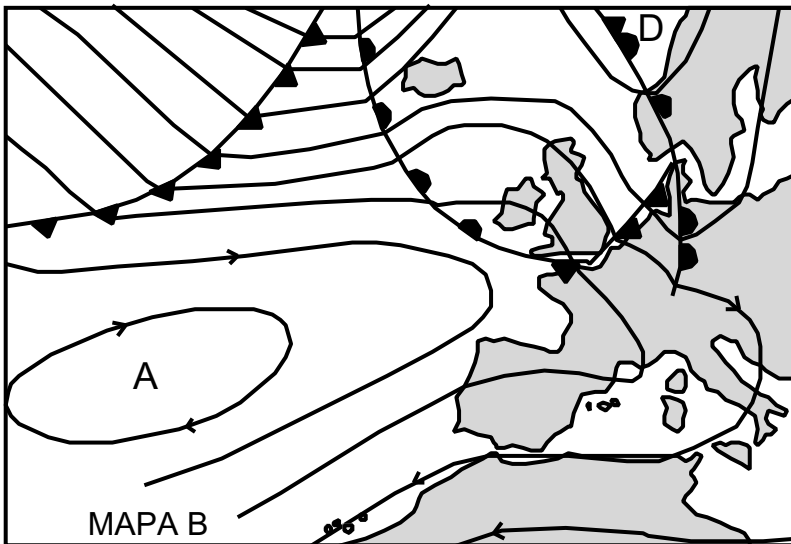
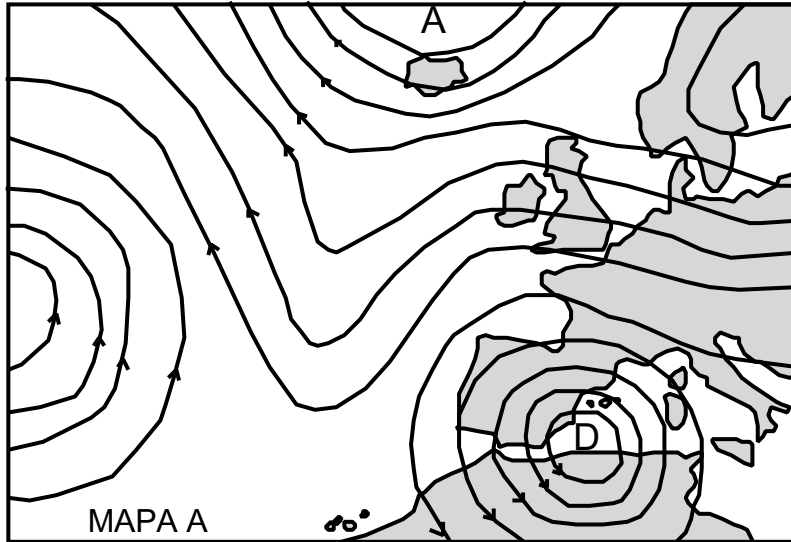
Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

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

El Servei de Meteorologia de Catalunya (SMC) fa un seguiment de la situació meteorològica del nostre país. Entre els seus objectius hi ha l'elaboració de mapes per a la previsió i la predicció del temps a curt termini, especialment en situacions de risc meteorològic.

Els mapes isobàrics A i B de la figura adjunta mostren dues situacions atmosfèriques diferents.

1. A partir de la informació del mapa A, quina situació meteorològica s'espera per a les zones litoral i prelitoral catalanes? Raoneu la resposta.
2. A partir de la informació del mapa B, quina situació meteorològica s'espera per a Catalunya? Raoneu la resposta.
3. Poden les situacions meteorològiques que mostren els mapes A i B representar un risc per a Catalunya? Raoneu la resposta.
4. Les condicions meteorològiques poden afavorir o dificultar la dispersió i/o l'eliminació dels contaminants atmosfèrics. Raoneu si una situació meteorològica com la representada en el mapa B influirà positivament o negativament en la dispersió i/o l'eliminació dels contaminants.



**Exercici 2A** [2 punts]

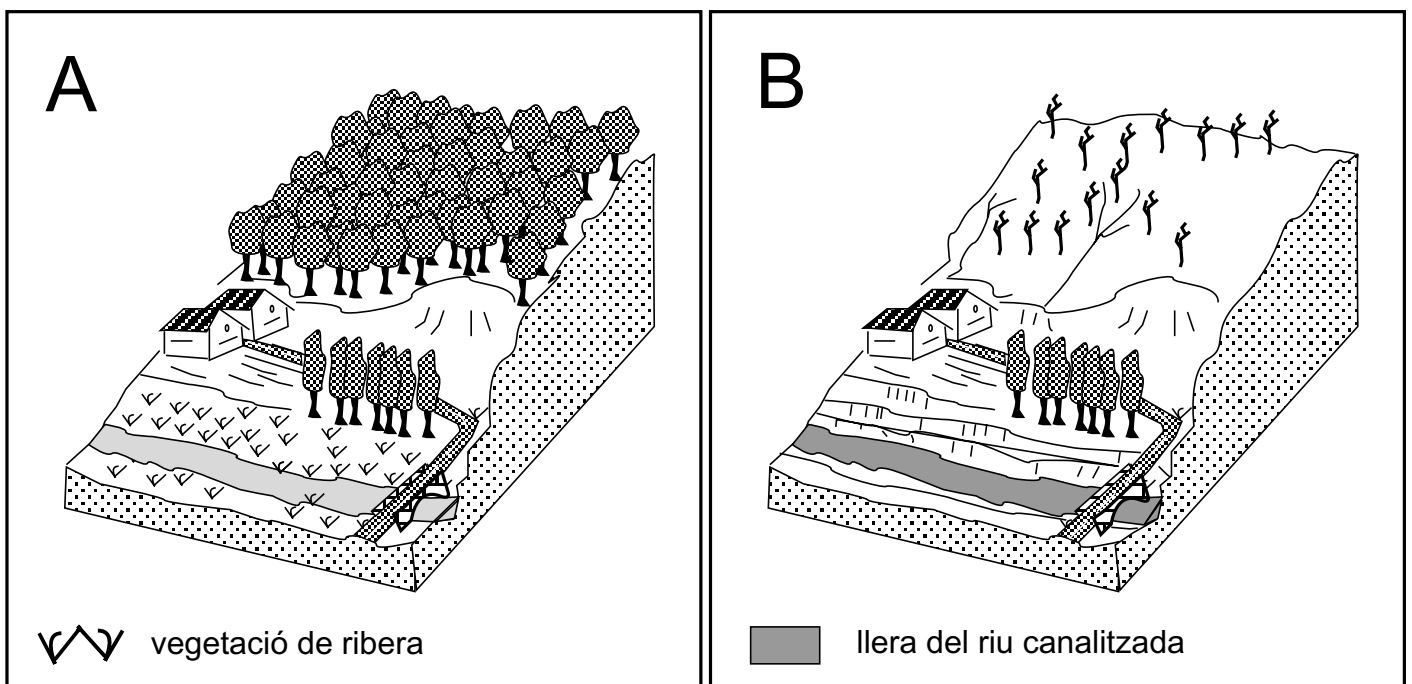
Una de les conseqüències dels incendis forestals, en zones de clima mediterrani, és la modificació del cicle de l'aigua en els sistemes naturals i, per tant, el canvi del seu balanç hidrològic. El bloc diagrama de la figura B representa una part d'una zona (figura A) en la qual hi ha hagut un incendi forestal, per la qual cosa s'ha fet un estudi i s'han proposat algunes actuacions per tal de disminuir el risc d'inundacions. Algunes dades de l'informe que s'ha fet en l'estudi són les següents:

**Dades de la conca abans de l'incendi**

Precipitació mitjana anual	800 l/m <sup>2</sup>
Infiltració mitjana anual	90 l/m <sup>2</sup>
Evapotranspiració mitjana anual	650 l/m <sup>2</sup>
Superfície de la conca	42 m <sup>2</sup>

S'ha calculat que hi ha hagut una disminució d'un 6 % de la infiltració mitjana anual i també una disminució d'un 3 % de l'evapotranspiració mitjana anual.

1. Calculeu, a partir de les dades de la taula, l'escolament superficial a la conca hidrogràfica de la zona en les dues situacions, A i B. Comenteu les causes dels canvis que s'han produït.
2. Una de les actuacions que s'ha dut a terme ha estat l'eixamplament de la llera del riu (vegeu la figura B). En concret, s'ha fet una excavació seguint el llit d'inundació estacional. Els talussos del canal tenen un metre d'alçada i estan fets amb el sediment mateix del riu. Quina valoració podeu fer d'aquesta intervenció? Quines altres actuacions us sembla que caldria fer tenint en compte els resultats dels càlculs sobre el balanç hidrològic i les infraestructures que es poden observar en el bloc diagrama?



### Exercici 3A [2 punts]

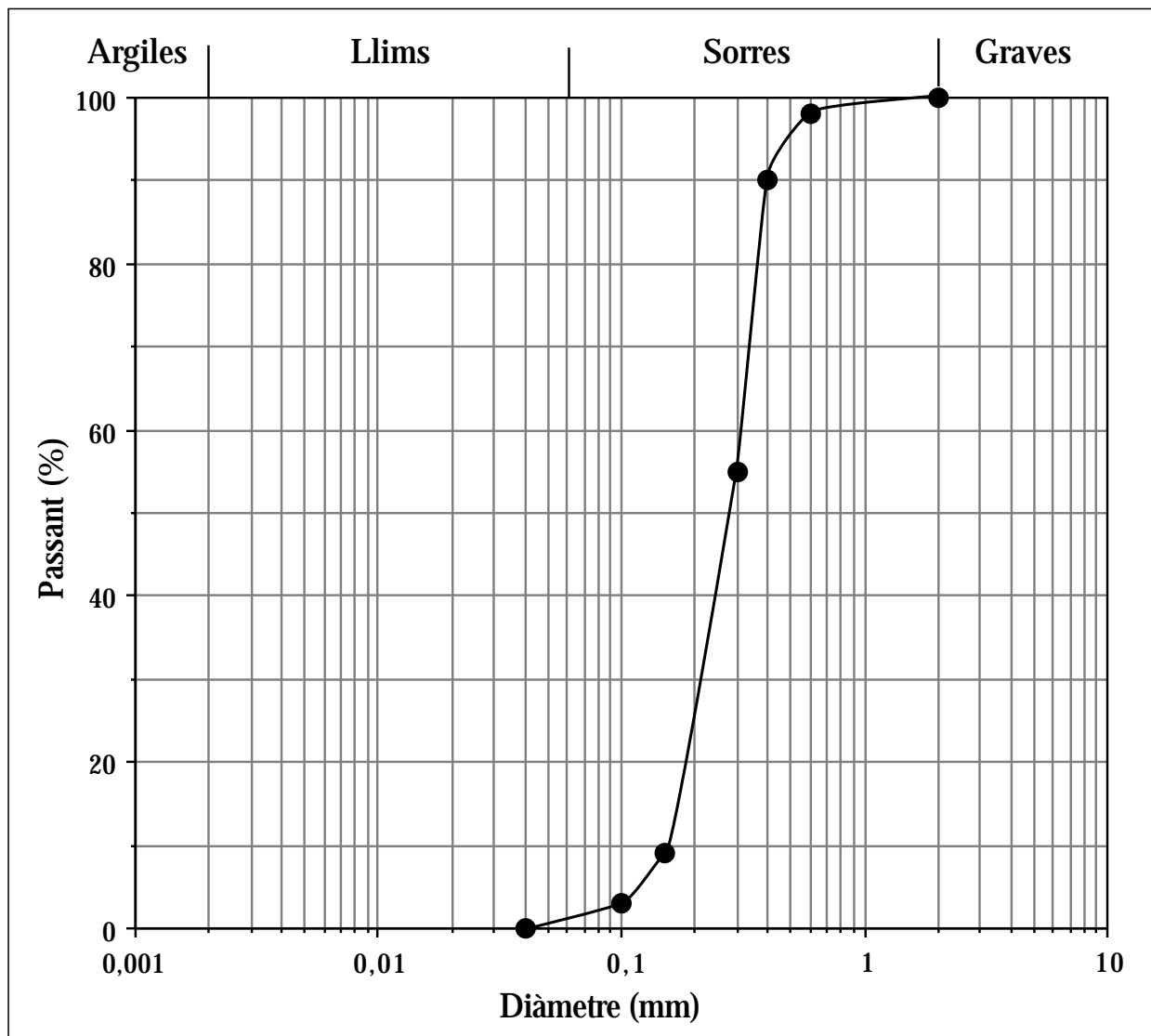
La regeneració de les platges és una pràctica molt estesa en el nostre litoral. En el cas concret que ens ocupa, es pretén restaurar un sector d'una platja que ha estat destruït per un temporal, fent servir un material que sigui similar al que ja hi havia.

1. En la figura adjunta hi ha representades les característiques granulomètriques del material originari de la platja. D'acord amb aquestes **dades**, calculeu quin és el percentatge total de sorres presents en la mostra.

Per resoldre l'exercici utilitzeu la classificació granulomètrica següent:

Mides granulomètriques	Tipus de material
Superior a 2 mm	Graves
Entre 2 mm i 0,06 mm	Sorres
Entre 0,06 mm i 0,002 mm	Llims
Inferior a 0,002 mm	Argiles

2. Aquest material originari de la platja presenta els grans força arrodonits. El material que es vol utilitzar per a la regeneració de la platja són àrids de trituració procedents de l'explotació de roques basàltiques. Pel que fa a les seves característiques granulomètriques, destaca que un 47 % dels grans presenten una mida superior als 2 mm de diàmetre. Analitzeu el grau d'adequació del material que es té per a la regeneració, en relació amb la forma i la mida dels grans.



**Exercici 4A** [2 punts]

Es vol avaluar la possibilitat d'instal·lar en el terme municipal d'una localitat un abocador de productes industrials. Els possibles terrenys se situen en terres que antigament havien estat cultivades i el projecte requereix una avaluació d'impacte ambiental (AIA).

1. Quins aspectes del sòl s'haurien de considerar obligatòriament per avaluar positivament l'aptitud del sòl per ser seu d'un abocador?
2. En què consisteix una avaluació d'impacte ambiental (AIA) i quines en són, de forma simplificada, les diverses fases d'elaboració?

## OPCIÓ B

### Exercici 2B [2 punts]

En el municipi de Lespau (mapa adjunt) s'ha detectat un problema a les aigües d'un pou situat dins el terme municipal, assenyalat amb una *P* en el mapa. L'aigua ha estat contaminada per substàncies oxidables. Els tècnics municipals han realitzat sondeigs en diferents llocs per detectar les causes i l'origen de la contaminació (mapa adjunt).

### Resultats de les anàlisis

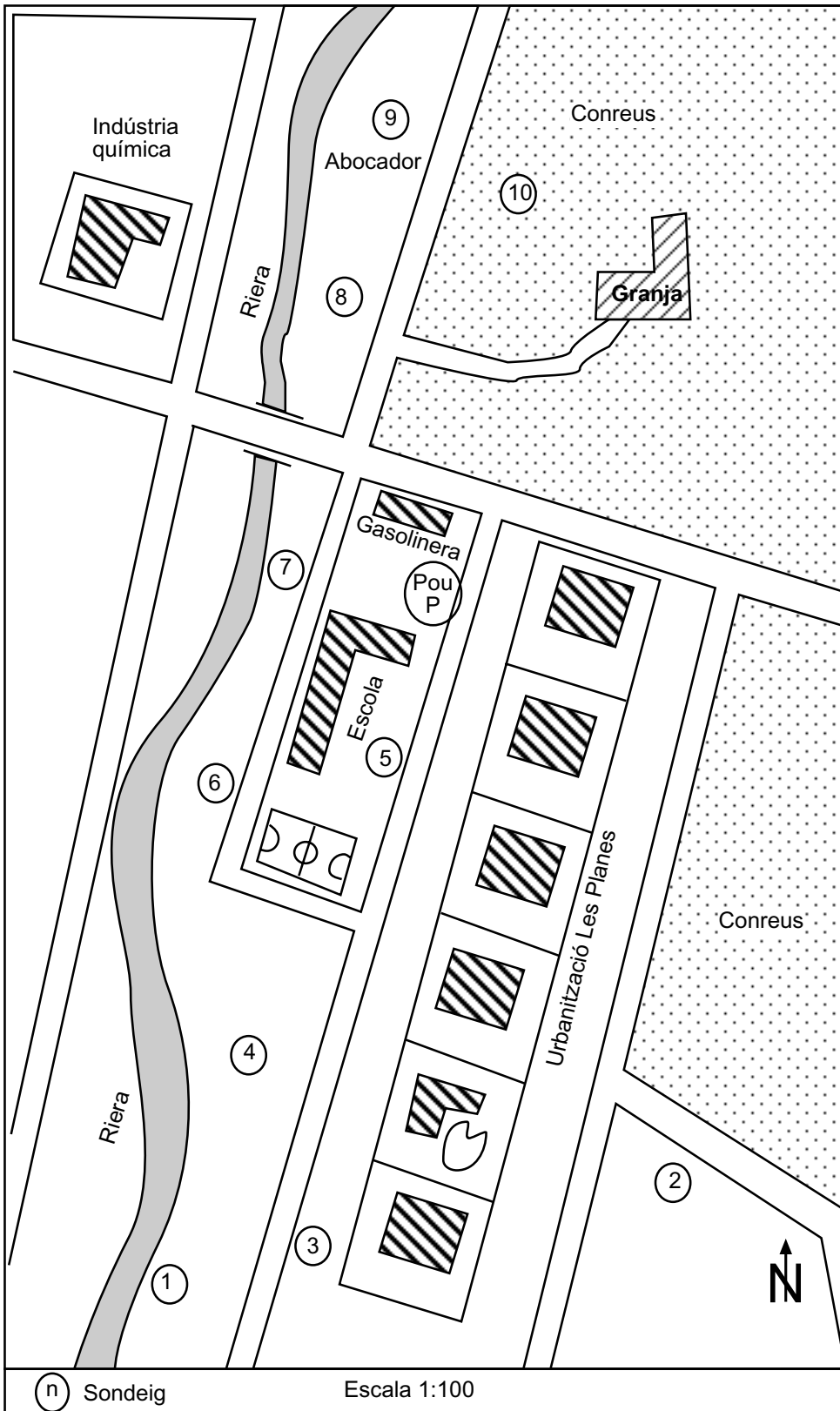
Núm. de pou de mostreig	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	DQO (mg/l)
P	23	32,9
1	5,1	7,3
2	5,3	7,6
3	15,0	21,4
4	18,2	26
5	23,6	33,7
6	20,5	29,3
7	25,1	35,9
8	25,1	35,9
9	12,8	18,3
10	12,6	18

Se sap que la relació entre demanda biològica d'oxigen i demanda química d'oxigen pot ser indicativa de l'origen de la matèria. Així:

DBO<sub>5</sub> / DQO < 0,2 indica matèria inorgànica

DBO<sub>5</sub> / DQO > 0,6 indica matèria orgànica

1. Analitzeu les dades de la taula i la localització dels pous de mostreig en el mapa. Després dibuixeu les isolínies sobre el mapa per representar el paràmetre demanda biològica d'oxigen (DBO<sub>5</sub>), amb una equidistància de 5 mg/l. Digueu si la contaminació és dispersa (difosa) o localitzada (puntual).
2. L'anàlisi de la demanda biològica d'oxigen (DBO<sub>5</sub>) de l'aigua i de la demanda química d'oxigen (DQO) ha permès determinar quin ha estat l'origen de la contaminació. Analitzant les dades d'aquests dos paràmetres de la taula, feu una hipòtesi per establir quin ha estat aquest origen.



Modificat de APQUA, 1993

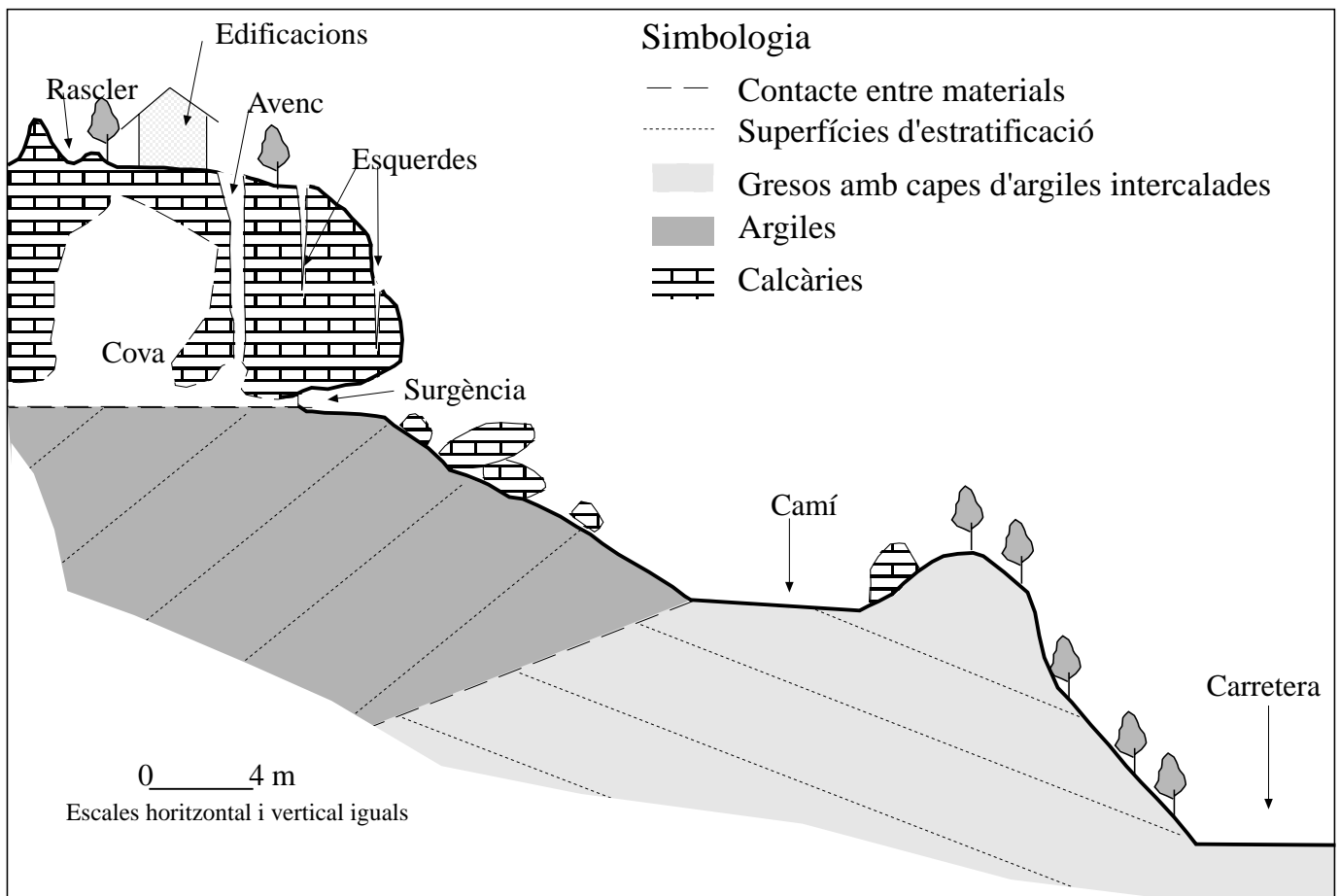


### Exercici 3B [2 punts]

Els processos geològics externs són fenòmens dinàmics que de manera natural es desenvolupen sobre el nostre territori. Quan les activitats humanes es poden veure afectades per aquests processos, es generen situacions de risc.

El tall esquemàtic representat en la figura adjunta n'és un exemple.

1. Quins tipus de processos geoambientals s'observen en la figura adjunta? Raoneu la resposta.
2. D'aquests processos i tenint en compte que la surgència pot donar cabals molt alts, superiors als 120 litres/segon, durant unes poques hores, quines situacions de risc es deriven? Es podria veure la carretera afectada per un esllavissament? Per què?



### Exercici 4B [2 punts]

El mapa adjunt mostra la distribució de les principals centrals elèctriques d'origen geotèrmic del món.

1. Què és l'energia geotèrmica? Expliqueu la causa de la peculiar distribució d'aquestes centrals arreu del món. En què es diferencien els fenòmens que originen aquestes fonts tèrmiques a Islàndia i a Xile?
2. A més de la producció d'electricitat, de quines altres maneres es pot utilitzar l'energia geotèrmica?

#### Situació de les centrals d'energia elèctrica d'origen geotèrmic



Montgomery, 1986