



# Ciències de la Terra i del medi ambient

## Sèrie 5

### Opció d'examen

(Marqueu l'opció triada)

**OPCIÓ A**

**OPCIÓ B**

| Qualificació           |   |  | TR          |  |
|------------------------|---|--|-------------|--|
| Exercici 1             | 1 |  |             |  |
|                        | 2 |  |             |  |
|                        | 3 |  |             |  |
| Exercici 2             | 1 |  |             |  |
|                        | 2 |  |             |  |
| Exercici 3             | 1 |  |             |  |
|                        | 2 |  |             |  |
|                        | 3 |  |             |  |
| Exercici 4             | 1 |  |             |  |
|                        | 2 |  |             |  |
| Suma de notes parcials |   |  | <del></del> |  |
| Qualificació final     |   |  | <del></del> |  |

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Etiqueta de qualificació

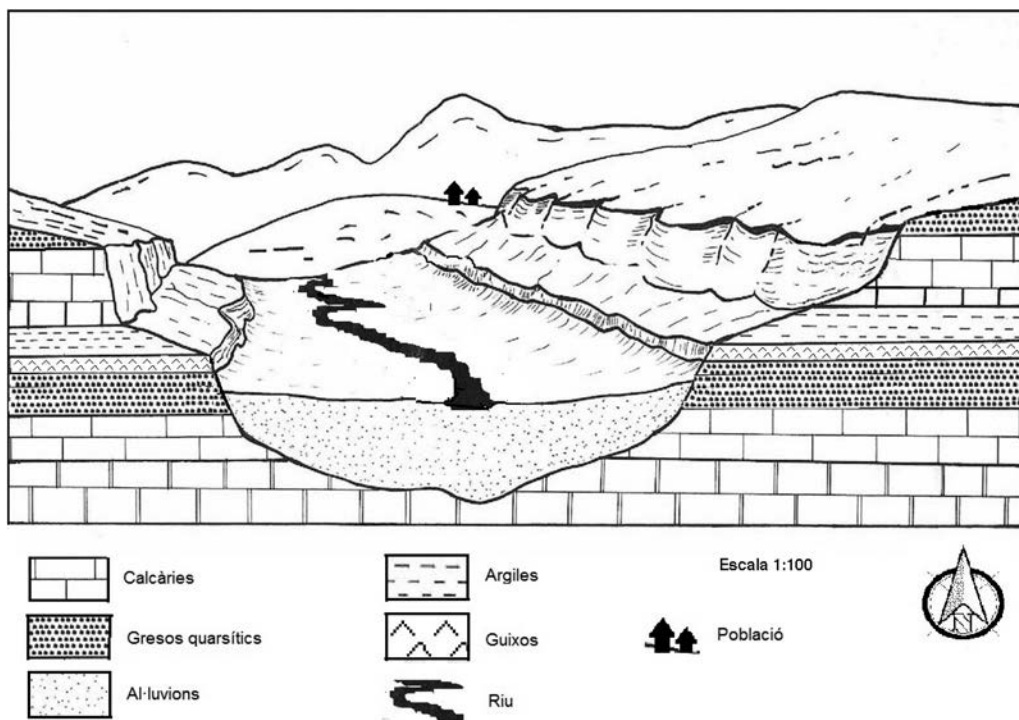
Etiqueta del corrector/a

Feu els exercicis 1 i 2 i trieu UNA de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de dos exercicis (exercicis 3 i 4). En total, heu de fer quatre exercicis.

### Exercici 1 (obligatori)

[3 punts en total]

Una empresa de materials de construcció està estudiant d'instalar-se a la zona representada en el bloc diagrama següent. L'estudi intenta determinar la viabilitat de la instal·lació d'acord amb l'accessibilitat als recursos i la disponibilitat de les matèries primeres.



FONT: Adaptació feta a partir de F. BELHADAD. *Cartes et coupes géologiques* [en línia], 2007.

1. Tenint en compte la informació que proporciona la imatge, responeu a les qüestions següents:

a) Quines roques o materials presents a la zona es podrien utilitzar per a fabricar els materials de construcció de la taula següent? Si no n'hi ha cap d'adient, indiqueu-ho. [0,4 punts]

| <i>Materials de construcció</i> | <i>Roques o materials</i> |
|---------------------------------|---------------------------|
| Ciment                          |                           |
| Maons                           |                           |
| Taulells de cuina o bany        |                           |
| Vidre                           |                           |

**b)** Esmenteu tres recursos geològics més que es podrien explotar a la zona i digueu quina aplicació té cadascun.

[0,6 punts]

| <i>Recurs</i> | <i>Aplicació</i> |
|---------------|------------------|
|               |                  |
|               |                  |
|               |                  |

**2.** Els recursos geològics es poden explotar de maneres diferents, però cal tenir en compte la legislació vigent sobre les activitats extractives.

**a)** Quines podrien ser les dues formes més usuals d'explotació dels materials presents en el bloc diagrama? Expliqueu en què consisteixen.

[0,6 punts]

| <i>Forma d'explotació</i> | <i>Explicació</i> |
|---------------------------|-------------------|
|                           |                   |
|                           |                   |

**b)** Abans d'iniciar l'explotació cal elaborar el projecte de recuperació ambiental de la zona un cop finalitzada l'activitat extractiva. Esmenteu quatre actuacions que s'hauran d'incloure en el pla.

[0,4 punts]

| <i>Actuacions per a una restauració correcta</i> |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

3. Esmenteu tres impactes i dos riscos induïts que podria comportar la instal·lació d'exploracions de roques al territori i les mesures preventives o correctores corresponents que caldria aplicar.

[1 punt]

| <i>Impacte</i> | <i>Mesura preventiva o correctora</i> |
|----------------|---------------------------------------|
|                |                                       |
|                |                                       |
|                |                                       |

| <i>Risc induït</i> | <i>Mesura preventiva o correctora</i> |
|--------------------|---------------------------------------|
|                    |                                       |
|                    |                                       |

## Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

### Un fort terratrèmol torna a devastar el centre d'Itàlia

El 30 d'octubre de 2016 un terratrèmol va sacsejar Itàlia. Segons l'Institut Italià de Geofísica i Vulcanologia, va ser de 6,5 graus a l'escala de Richter. L'epicentre es va situar a 6 kilòmetres de Norcia, al centre del país, i l'hipocentre es va localitzar a només 10 kilòmetres de profunditat. El sisme es va sentir arreu de la península Itàlica i va ser més violent que el que hi va haver a la mateixa zona dos mesos abans, el 24 d'agost.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text extret de <http://itanol.com>



FONT: Adaptació feta a partir d'un mapa publicat a <http://itanol.com>.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Digueu quins tipus d'ones sísmiques són les responsables dels efectes catastròfics dels sismes i expliqueu com es generen.

[0,3 punts]

- b) Etiqueteu correctament en el dibuix cadascun dels grups d'ones que es van enregistrar durant el terratrèmol.

[0,3 punts]

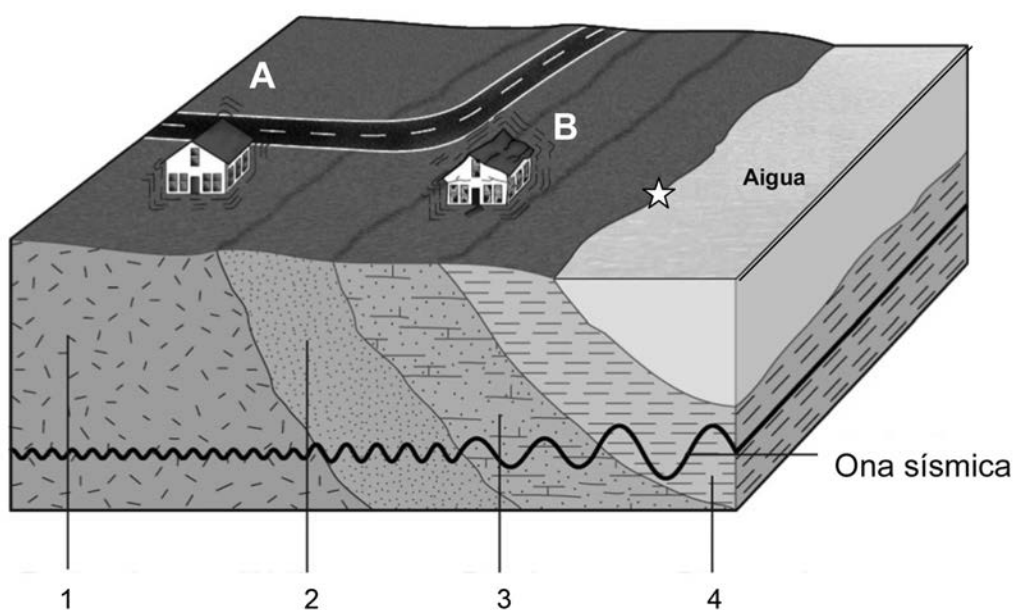


- c) La *magnitud sísmica* és un paràmetre instrumental que indica la grandària d'un terratrèmol. Diguen a partir de què s'obté i quin paràmetre físic es mesura per a obtenir-la. La notícia fa referència a una escala de mesurament. Quina altra escala de mesurament es pot utilitzar? En què es basa?

[0,4 punts]

|                                 |
|---------------------------------|
| S'obté a partir de              |
| Paràmetre físic:                |
| Una altra escala de mesurament: |
| Es basa en                      |

2. La litologia del terreny en què es produeix el terratrèmol condiciona l'efecte destructor que té. En el bloc diagrama següent s'aprecia el recorregut d'una ona sísmica per diferents materials, numerats de l'1 al 4 (granit, gres ben cimentat, sorra amb llims i fangs saturats d'aigua).



FONT: Adaptació feta a partir de James S. MONROE. *Geología: Dinámica y evolución de la Tierra*. Madrid: Paraninfo, 2008.

- a) D'acord amb cadascuna de les litologies de la imatge anterior (numerades de l'1 al 4), dibuixeu en les caselles corresponents una fletxa vertical el sentit de la qual mostri una gradació de menys a més incidència ( $- \rightarrow +$ ) de l'amplitud i la longitud de l'ona sísmica, així com el grau de destrucció, en els diferents tipus de materials.

[0,5 punts]

| <i>Tipus de material</i> |                        | <i>Amplitud</i> | <i>Longitud</i> | <i>Grau de destrucció</i> |
|--------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| 1                        | Granit                 |                 |                 |                           |
| 2                        | Gres ben cimentat      |                 |                 |                           |
| 3                        | Sorra amb llims        |                 |                 |                           |
| 4                        | Fangs saturats d'aigua |                 |                 |                           |

- b) En el dibuix anterior es veuen dues cases, etiquetades amb les lletres A i B. Indiqueu quina creieu que ha patit els efectes del terratrèmol amb una intensitat més gran. Justifiqueu la resposta.

[0,3 punts]

- c) En el bloc diagrama s'hi ha representat una estrella. Suposant que l'epicentre del terratrèmol estigués situat en aquest punt, digueu quin altre fenomen geològic es podria produir i expliqueu-lo.

[0,2 punts]

## OPCIÓ A

### Exercici 3

[3 punts en total]

En la nostra societat actual, un dels aspectes més importants en relació amb el medi ambient és la gestió dels residus. Observeu la taula següent, que conté informació relativa a la producció de residus a Catalunya.

| <i>Producció de residus a Catalunya (2000-2015)</i> |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <i>Any</i>  | <i>Població<br/>(milers d'habitants)</i> | <i>Total de recollida selectiva<br/>(milers de tones)</i> | <i>Total de residus municipals<br/>(milers de tones)</i> |
| 2000  | 6 090                                    | 485   | 3 475  |
| 2001  | 6 090                                    | 603   | 3 583  |
| 2002  | 6 343                                    | 736   | 3 721  |
| 2003  | 6 704                                    | 892   | 3 943  |
| 2004  | 6 813                                    | 1 050   | 4 130  |
| 2005  | 6 995                                    | 1 222   | 4 197  |
| 2006  | 7 134                                    | 1 364   | 4 269  |
| 2007  | 7 210                                    | 1 444   | 4 300  |
| 2008  | 7 364                                    | 1 471   | 4 275  |
| 2009  | 7 475                                    | 1 575   | 4 198  |
| 2010  | 7 512                                    | 1 698   | 4 189  |
| 2011  | 7 539                                    | 1 642   | 4 044  |
| 2012  | 7 570                                    | 1 460   | 3 735  |
| 2013  | 7 553                                    | 1 361   | 3 588  |
| 2014  | 7 518                                    | 1 390   | 3 641  |
| 2015  | 7 508                                    | 1 442   | 3 703  |

FONT: Agència de Residus de Catalunya.



1. Contesteu les qüestions següents sobre els residus.

a) Què s'entén per *residus*?

[0,2 punts]

b) Esmenteu dos tipus de residus segons la procedència.

[0,2 punts]

c) Expliqueu els conceptes següents:

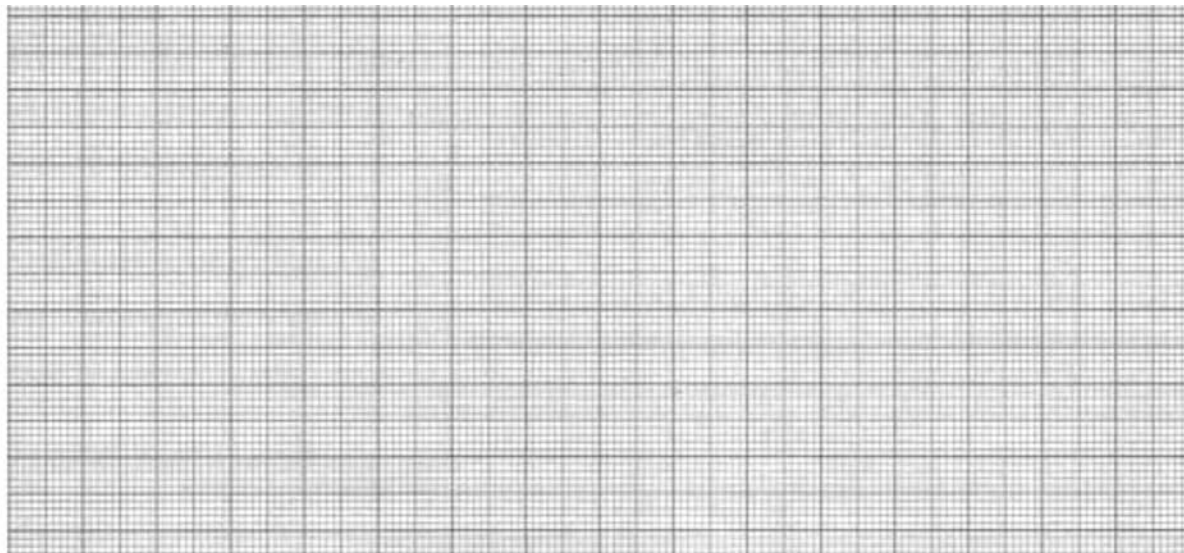
[0,6 punts]

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <i>Recollida selectiva de residus</i> |  |
| <i>Inertització de residus</i>        |  |
| <i>Valorització de residus</i>        |  |

2. Observeu detingudament la taula de la pàgina 8 i contesteu les qüestions següents:

a) En el paper millimetrat següent, representeu amb dues gràfiques el total dels residus municipals produïts anualment i el total de la recollida selectiva duta a terme cada any a Catalunya, entre els anys 2000 i 2015. Utilitzeu com a unitat el miler de tones en tots dos casos.

[0,5 punts]



b) Calculeu, a partir de les dades de la taula, els kilograms de residus per habitant i dia que es van produir a Catalunya l'any 2015.

[0,3 punts]

c) Els residus poden generar tot un seguit de problemes ambientals. Proposeu dues accions per a minimitzar la producció de residus.

[0,2 punts]

|  |
|--|
|  |
|  |

3. Quin percentatge va representar el total de la recollida selectiva respecte al total de residus municipals els anys 2000, 2007 i 2015? Quina tendència s'hi observa? A què pot ser deguda aquesta tendència?

[1 punt]

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <i>Any 2000</i>                  |  |
| <i>Any 2007</i>                  |  |
| <i>Any 2015</i>                  |  |
| <i>Tendència</i>                 |  |
| <i>Causa d'aquesta tendència</i> |  |

#### Exercici 4

[2 punts en total]

Aprofitant que el 2015 va ser l'Any Internacional dels Sòls i que la Unió Internacional de les Ciències del Sòl (IUSS) va declarar el període 2015-2024 Dècada Internacional dels Sòls, durant aquest curs els alumnes de l'Escola Bonvent han estudiat com es formen els sòls.

1. Tots els alumnes han buscat informació sobre quins són els factors que determinen la formació d'un sòl.

a) La primera tasca que se'ls ha encomanat és que esmentin els factors formadors del sòl. Escriviu-los en la taula següent:

[0,5 punts]

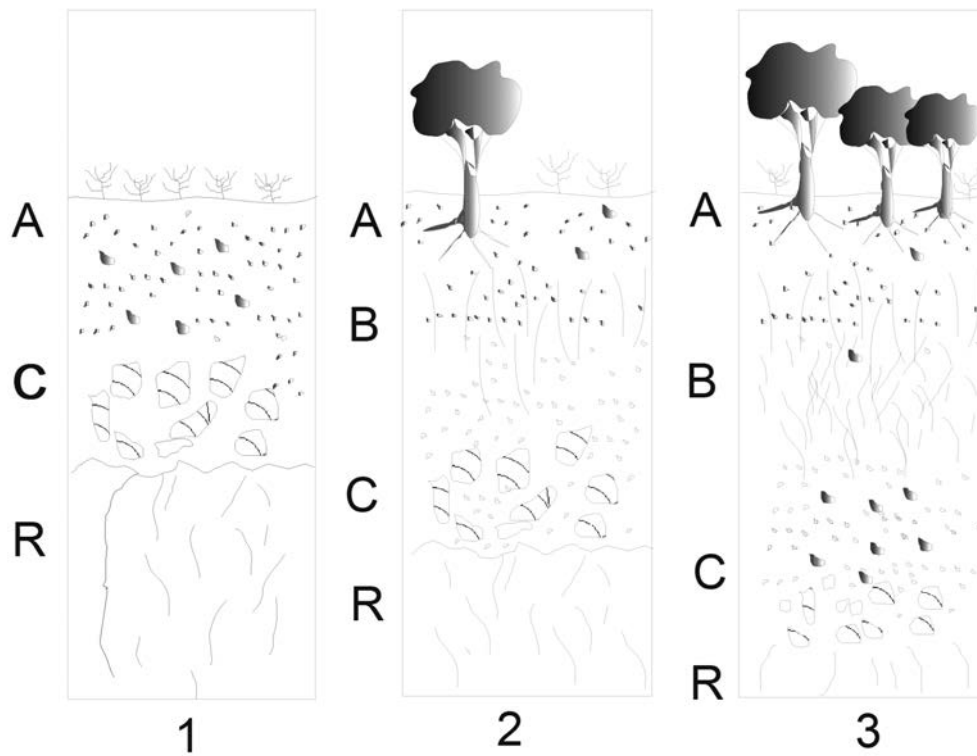
|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

b) Un altre punt important que han volgut aclarir és el concepte de textura d'un sòl. Expliqueu què és la textura i enumereu els components que la defineixen.

[0,5 punts]

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <i>Definició de textura</i>     |  |
| <i>Components de la textura</i> |  |

2. Als alumnes que han estudiat la formació d'un sòl en el clima mediterrani se'ls ha facilitat la seqüència de formació següent perquè n'entenguin el desenvolupament.



Empleneu la taula següent amb el nom i les característiques dels horitzons en què s'organitza aquest sòl.

[1 punt]

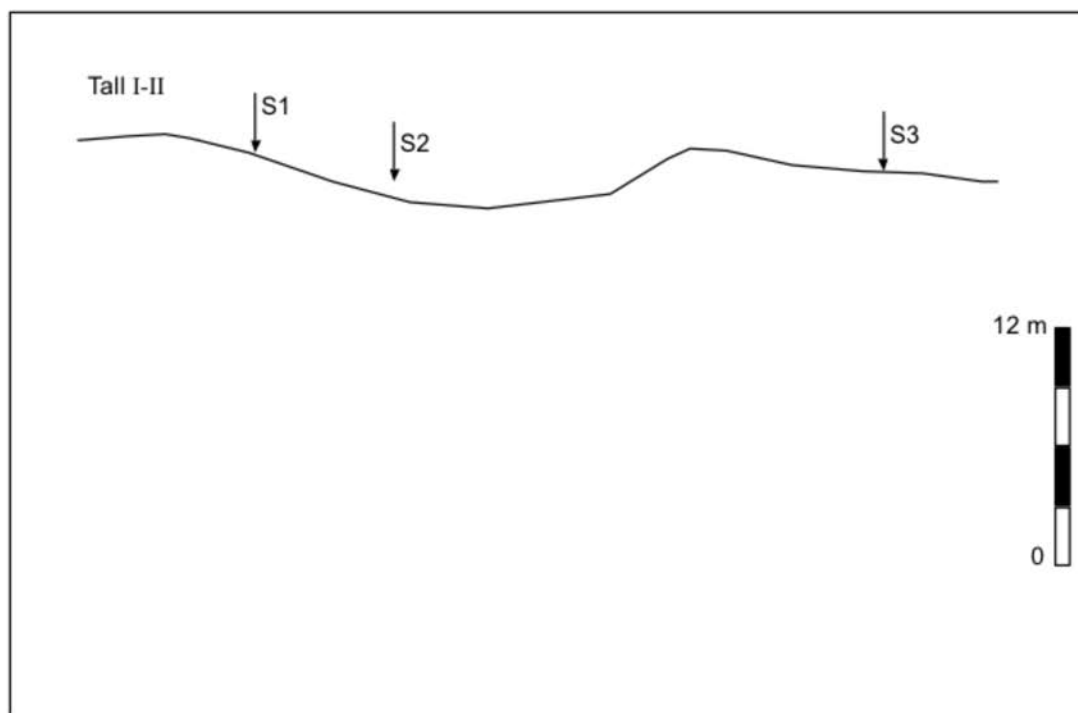
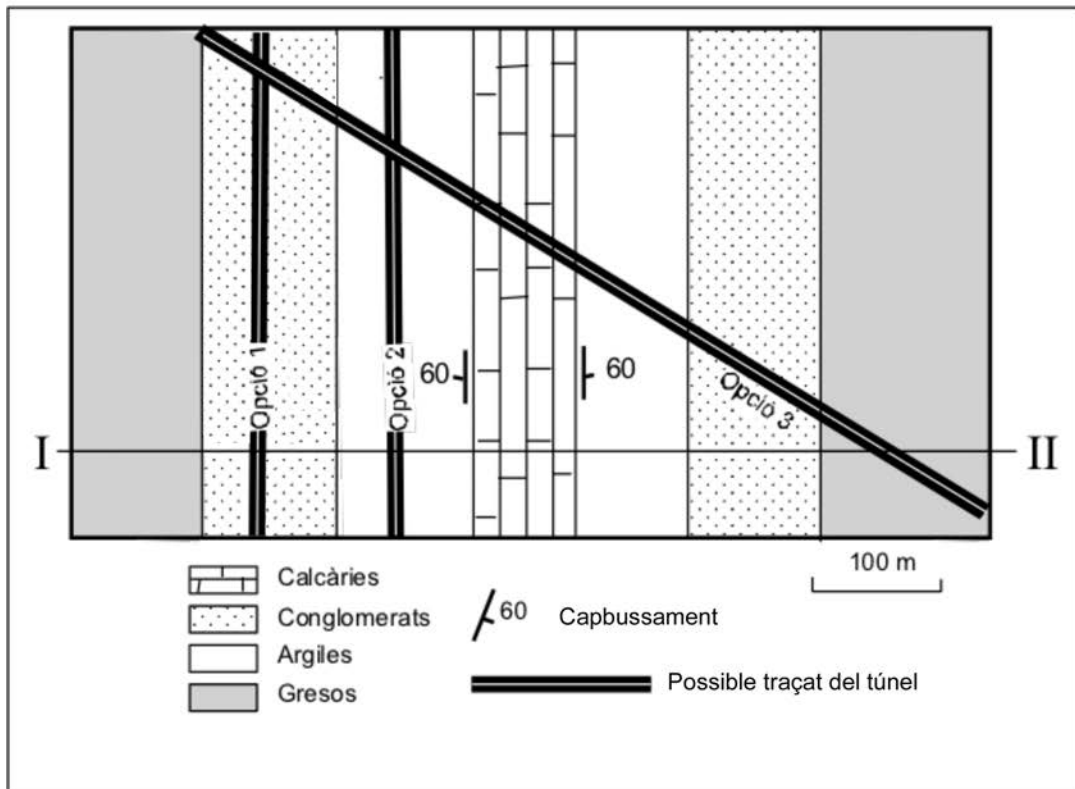
| <i>Horitzó</i> | <i>Característiques</i> |
|----------------|-------------------------|
|                |                         |
|                |                         |
|                |                         |
|                |                         |

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[3 punts en total]

En la zona d'una gran ciutat representada en el mapa geològic següent, a 15 m de fondària, es vol construir un túnel de 5 m d'alçària per allargar una de les línies de metro que recorren l'entramat urbà. Com que la tuneladora està dissenyada per a treballar amb materials relativament tous, quan troba materials molt durs s'utilitzen càrregues explosives de gran potència per a trencar-los i poder continuar avançant.



Per a conèixer més bé la zona s'han fet tres sondatges, amb els resultats següents:

| <i>Sondatge</i> | <i>Descripció litològica</i>                |
|-----------------|---|
| S1              | Conglomerats fins als 11 m, després argiles |
| S2              | Argiles fins als 11,5 m, després calcàries  |
| S3              | Gresos fins als 5 m, després conglomerats   |

1. A partir d'aquests sondatges i del mapa geològic anterior, resoleu les qüestions següents:

a) Utilitzant el perfil topogràfic, dibuixeu el tall geològic de la zona indicada basant-vos en les dades dels sondatges i del mapa geològic.

[0,6 punts]

b) Marqueu a escala la situació de cadascun dels sondatges.

[0,6 punts]

c) Dibueixeu, també a escala, la boca del túnel, que ha de tenir una alçària de 5 m i ha de començar a 15 m de profunditat.

[0,3 punts]

2. Alguns dels problemes principals que es deriven de la construcció de túnels són els esfondraments i les subsidències.

a) Definiu aquests dos termes i poseu un exemple per a cadascun de litologies que afavoreixen que es produeixin aquests problemes.

[0,8 punts]

|              | <i>Definició</i> | <i>Litologia</i> |
|--------------|------------------|------------------|
| Esfondrament |                  |                  |
| Subsidència  |                  |                  |

- b)** Els tres traçats de túnel proposats en el mapa i en el perfil tenen avantatges i inconvenients en funció de la litologia i de la necessitat d'usar-hi explosius. Escolliu un dels tres traçats i expliqueu-ne un avantatge i un inconvenient. Utilitzeu les dades del mapa i del tall per a veure bé el traçat i els materials.

[0,7 punts]

|                        |  |
|------------------------|--|
| <i>Opció escollida</i> |  |
| <i>Avantatge</i>       |  |
| <i>Inconvenient</i>    |  |



#### **Exercici 4**

[2 punts en total]

El 13 de desembre de 2016 el Departament de Territori i Sostenibilitat va emetre l'avis següent:

#### **Avis preventiu d'episodi ambiental de contaminació per partícules $PM_{10}$ i $NO_2$**

Atesos els nivells de partícules  $PM_{10}$  i diòxid de nitrogen ( $NO_2$ ) enregistrats per la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), i la previsió dels models a vint-i-quatre hores, la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic emet un avis preventiu d'episodi ambiental de contaminació atmosfèrica pels contaminants  $PM_{10}$  i  $NO_2$ .

1. Responen a les qüestions següents:

**a)** El 15 de desembre de 2016 va ser desactivat l'avis preventiu després de la retirada de l'anticicló. Què és un anticicló?

[0,5 punts]

**b)** Quina relació hi ha entre la presència prolongada d'un anticicló i l'increment dels nivells de partícules  $PM_{10}$  i de  $NO_2$ ?

[0,5 punts]

2. La normativa europea estableix que la mitjana anual d'emissions de NO<sub>2</sub> no pot superar els 40 µg/m<sup>3</sup>. Al 95 % de l'Àrea Metropolitana de Barcelona no es compleix aquesta normativa.

a) Quina és la font d'emissió responsable d'aquesta situació?

[0,2 punts]

b) Esmenteu dos impactes ambientals més de l'emissió a l'atmosfera de NO<sub>2</sub>.

[0,2 punts]

c) Completeu la taula següent amb l'origen antròpic i les conseqüències de l'emissió a l'atmosfera dels contaminants següents:

[0,6 punts]

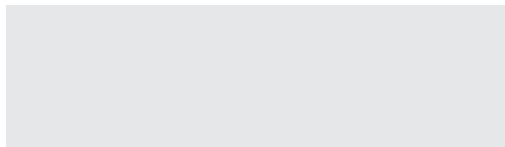
| <i>Contaminants atmosfèrics</i> | <i>Origen antròpic</i> | <i>Conseqüències</i> |
|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| Monòxid de carboni              |                        |                      |
| Diòxid de carboni               |                        |                      |
| Òxids de sofre                  |                        |                      |



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

Etiqueta de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans