

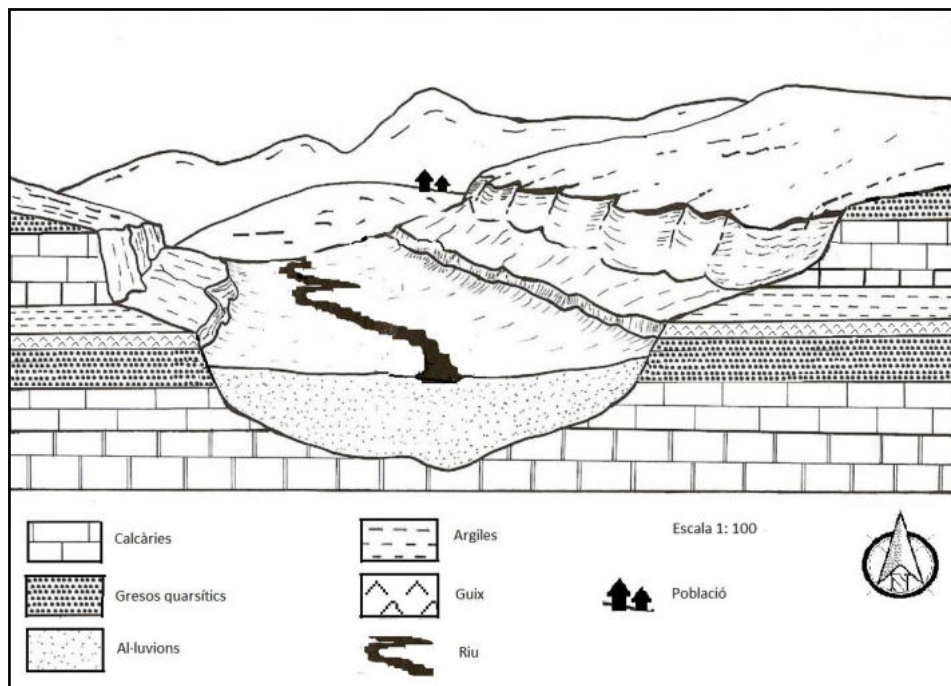


**SÈRIE 5**

**Exercici 1 (Obligatòria) (3 punts)**

**SOLUCIÓ**

Una empresa de materials de construcció està estudiant d'instal·lar-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.



*Modificat de: BELHADAD, F.; 2007,. Cartes et coupes géologiques.*

- 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 p)

<i>Materials de construcció</i>	<i>Roques o materials</i>
Ciment	<i>Calcària / argila / sorres silícies</i>
Maons	<i>Argila</i>
Taulells de cuina o bany	<i>Les roques del diagrama no són gaire adients per a aquest ús. Es podrien considerar vàlides les calcàries.</i>
Vidre	<i>Sorres dels al·luvions (si són silícies), gresos quarzítics.</i>

[0,1 p. per cada resposta a cada casella]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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>
<i>Guix</i>	<i>Fabricar guix com a aglomerant</i>
<i>Gresos</i>	<i>Roques ornamentals o blocs de construcció</i>
<i>Al·luvions</i>	<i>Àrids naturals</i>
<i>Aigua</i>	<i>Aigua potable, regadiu, obtenir energia...</i>

[0,1 p. per una resposta a cada casella]

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>
<i>Gravera</i>	<i>Explotació superficial d'àrids naturals.</i>
<i>Pedrera</i>	<i>Explotació superficial on s'extreuen les roques del vessant d'una muntanya, tallant-les en blocs o desprenent-les amb explosius.</i>

[0,1 p. per cada nom i 0,2 p per cada explicació]

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>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Restaurar el sòl que s'ha reservat prèviament.</i></li><li>- <i>Reomplir els sots generats amb materials inerts.</i></li><li>- <i>Disminuir els pendents dels talussos.</i></li><li>- <i>Restituir la coberta vegetal: replantar.</i></li><li>- <i>Desmuntar les construccions i la maquinària.</i></li><li>- <i>Restituir els aprofitaments del sòl previs a l'explotació.</i></li><li>- <i>Integrar la zona explotada al paisatge.</i></li><li>- <i>Restituir els aqüífers.</i></li></ul>

[0,1 punt per cada actuació]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

3.- Esmenteu tres impactes i dos riscos induïts que podria comportar la instal·lació d'explotacions de roques al territori i les mesures preventives o correctores corresponents que caldria aplicar (1punt)

<i>Impacte</i>	<i>Mesura preventiva o correctora</i>
<i>Pols a l'atmosfera</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Regar els camins amb aigua.</i></li> <li>- <i>Compactar la terra dels camins i dels accessos.</i></li> <li>- <i>Localitzar els runams en zones arrecerades del vent.</i></li> <li>- <i>Utilitzar maquinària en bon estat.</i></li> </ul>
<i>Talussos molt verticals</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Explotar-los per marges.</i></li> <li>- <i>Evitar l'amuntegament excessiu dels materials extrets.</i></li> <li>- <i>Aprofitar els forats ja fets per abocar-hi materials.</i></li> </ul>
<i>Terbolesa de les aigües superficials</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Construcció de canals de recollida d'aigües pluvials i de canals de drenatge.</i></li> <li>- <i>Construcció de basses de decantació.</i></li> <li>- <i>Construcció de barreres de retenció de sediments.</i></li> <li>- <i>Evitar els moviments de terres en èpoques d'alta pluviositat.</i></li> </ul>
<i>Soroll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Instal·lar pantalles acústiques.</i></li> <li>- <i>Aprofitar les barreres sòniques naturals.</i></li> <li>- <i>Fer servir maquinària en bon estat o amb amortidors de soroll.</i></li> <li>- <i>Evitar els horaris nocturns de treball.</i></li> </ul>
<i>Impacte visual</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Plantar pantalles de vegetació.</i></li> <li>- <i>Instal·lar pantalles visuals.</i></li> <li>- <i>Orientar el front d'avenç evitant l'impacte visual.</i></li> </ul>

[0,1 p. per cada impacte (cal parar molt d'esment en no confondre riscos amb impactes) i 0,1 p. per la mesura corresponent]

<i>Risc induït</i>	<i>Mesura preventiva o correctora</i>
<i>Pèrdues per avingudes, en el cas de situar explotacions a la llera del riu</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Consultar la previsió meteorològica i els plans d'actuació.</i></li> </ul>
<i>Esllavissades o moviments en massa en talussos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Explotar-los per marges.</i></li> <li>- <i>Evitar l'amuntegament excessiu dels materials extrets.</i></li> <li>- <i>Aprofitar els forats ja fets per abocar-hi materials.</i></li> </ul>
<i>Riscos per a la salut dels habitants del poble pel soroll de maquinària en voladures</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Instal·lació de pantalles acústiques.</i></li> <li>- <i>Aprofitar les barreres sòniques naturals.</i></li> <li>- <i>Fer servir maquinària en bon estat o amb amortidors de soroll.</i></li> <li>- <i>Evitar els horaris nocturns de treball.</i></li> <li>- <i>Orientar les instal·lacions de les explotacions.</i></li> </ul>

[0,1 p. per cada impacte (cal parar molt d'esment en no confondre riscos amb impactes) i 0,1 p. per la mesura corresponent]



## Exercici 2 (2 punts)

### 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>



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)

**Ones superficials (L):** generades quan arriben les ones P i S a la superfície de la Terra o epicentre i que, a diferència de les anteriors, només es propaguen per la superfície de la Terra.

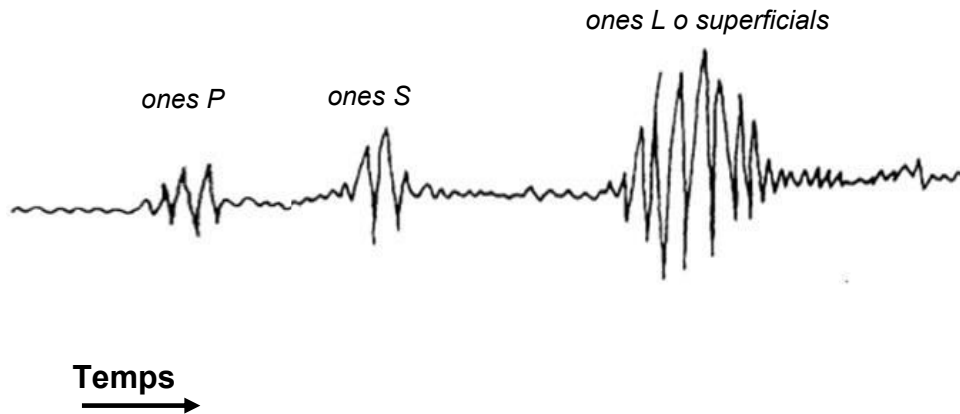
[0,1 p. pel nom i 0,15 p. per l'explicació correcta]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

- b) Etiqueteu correctament en el dibuix cadascun dels grups d'ones que es van enregistrar durant el terratrèmol. (0,3 punts)



[0,1 p. per cada nom correcte]

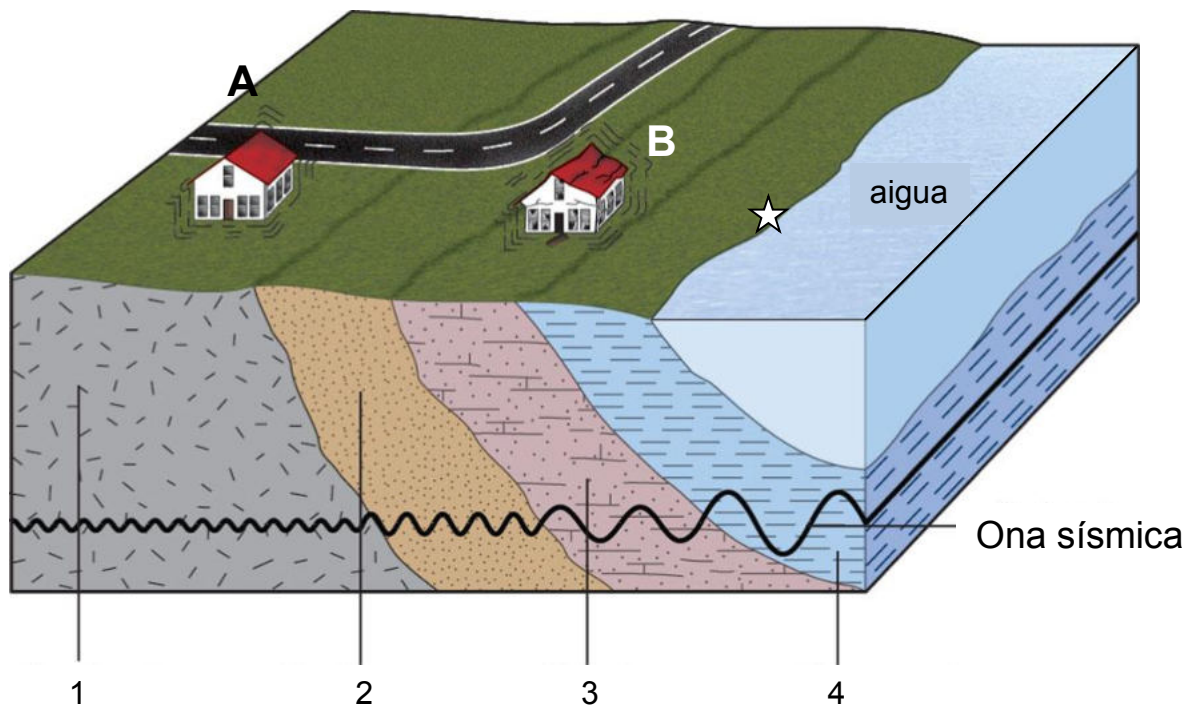
- c) La magnitud sísmica és un paràmetre instrumental que indica la grandària d'un terratrèmol. Digueu a partir de què s'obté i quin paràmetre físic es mesura per a obtenir-la. La notícia fa referència a una escala de mesurament. Quina altra escala de mesurament es pot utilitzar? En què es basa?  
(0,4 punts)

<i>S'obté a partir de</i>	<i>dels sismogrames.</i>
<i>Paràmetre físic:</i>	<i>mesura l'energia alliberada pel terratrèmol.</i>
<i>Una altra escala de mesurament:</i>	<i>MSK o Mercalli modificada.</i>
<i>Es basa en</i>	<i>els efectes del terratrèmol.</i>

[0,1 p. per cada ítem respost correctament]



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)



(Monroe et al., 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			

[0,1 p. per cada material ben posat i 0,1 pel conjunt de les 3 fletxes ben posades]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

- 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)

*La B haurà patit els efectes del terratrèmol amb una intensitat més gran perquè està situada sobre materials menys consolidats i s'hi donen més fenòmens de ressonància o ampliació d'ones sísmiques.*

[0,1 p. per la lletra i 0,2 p. per la resposta]

- 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)

*Un **tsunami**, provocat pel desplaçament vertical del fons marí, ja que pot provocar una elevació de l'aigua del mar, seguida de l'enfonsament i la retirada sobtada de l'aigua mar endins, i, finalment, de la formació d'onades gegantines que se solapen i inunden terra endins.*

[0.2 p. per una resposta correcta i coherent]

*Nota: Si es respon líquèfacció i s'explica de manera coherent, també es pot admetre com a bona.*



**Opció A**

**Exercici 3 (3 punts)**

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 (milers d'habitants)</i>	<i>Total de recollida selectiva (milers de tones)</i>	<i>Total de residus municipals (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. (1 punt)

a) Què s'entén per residus? (0,2 punts)

*Materials que no tenen valor per al posseïdor, el qual decideix desprendre-se'n, malgrat que puguin ser útils per a algú altre.*

b) Esmenteu dos tipus de residus segons la procedència. (0,2 punts)

*Municipals o domèstics, industrials, agrícoles, ramaders, forestals, de la construcció o sanitaris.*

[0,1 p. per cada tipus]





**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

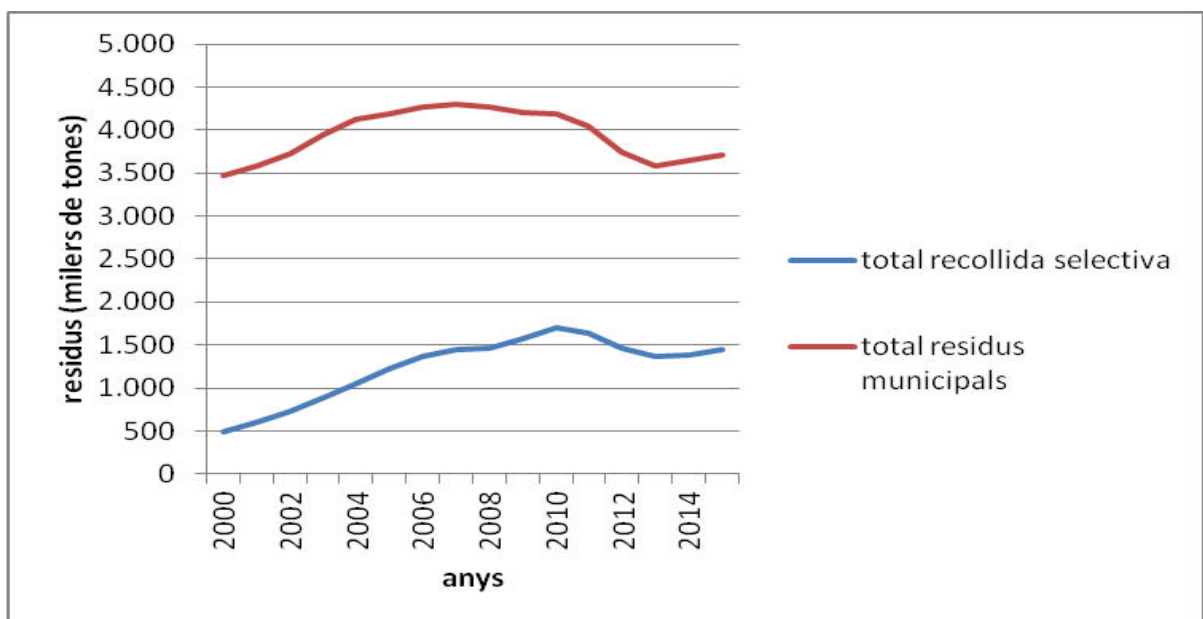
c) Expliqueu els conceptes següents: (0,6 punts)

<i>Recollida selectiva de residus</i>	<i>Separació dels diferents tipus de residus perquè vagin a parar a llocs diferents per poder-los aprofitar.</i>
<i>Inertització de residus</i>	<i>Fer que el residu no manifesti cap mena d'alterabilitat o reactivitat.</i>
<i>Valorització de residus</i>	<i>Aprofitament dels recursos continguts en els residus.</i>

[0,2 p. per cada resposta coherent]

2. Observeu detingudament la taula de la pàgina 8 i contesteu les qüestions següents: (1 punt)

a) En el paper mil·limetrat 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)



[0,2 p. per cada línia del gràfic ben feta i 0,1 p. per posar les unitats de residus en milers de tones a l'eix vertical]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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)

$$3.703 \text{ milers de tones} \cdot 10^6 \text{ kg} / 1 \text{ miler de tones} = 3.703 \cdot 10^6 \text{ kg}$$

$$3.703 \cdot 10^6 \text{ kg} / 7.508 \cdot 10^3 \text{ hab} / 365 \text{ dies} = 1,35 \text{ kg} / \text{hab} \cdot \text{dia}$$

*Es pot donar una puntuació parcial si no s'arriba al resultat final correcte.*

c) Els residus poden generar tot un seguit de problemes ambientals. Proposeu dues accions per a minimitzar la producció de residus. (0,2 punts)

- *Reduir.*
- *Reutilitzar.*
- *Reciclar.*
- *Fer servir menys envasos en origen.*
- *No fer servir bosses de plàstic, sinó cistells.*
- *No usar productes d'un sol ús.*
- *Utilitzar la deixalleria.*
- *Informar els ciutadans.*
- *Educar la població.*

[0,1 p. per cada acció. No es considerarà bé la recollida selectiva com a acció, ja que no disminueix els residus i tant sols té com a objectiu aprofitar-los millor]

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)

Any 2000	$485 \cdot 100 / 3.475 = 13,95 \%$
Any 2007	$1.444 \cdot 100 / 4.300 = 33,58 \%$
Any 2015	$1.442 \cdot 100 / 3.703 = 38,94 \%$
Tendència	<i>Un augment de la recollida selectiva respecte al total de residus.</i>
Causa d'aquesta tendència	<i>Probablement deguda a una major conscienciació mediambiental de la població, major educació mediambiental, campanyes publicitàries...</i>

[0,2 p. cada apartat de la taula. Només cal posar una possible causa o raonament de la tendència]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

**Exercici 4 (2 punts)**

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)

<i>Relleu/Topografia</i>
<i>Clima</i>
<i>Roca mare</i>
<i>Temps</i>
<i>Organismes / éssers vius</i>

[0,1 p. per cada ítem]

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)

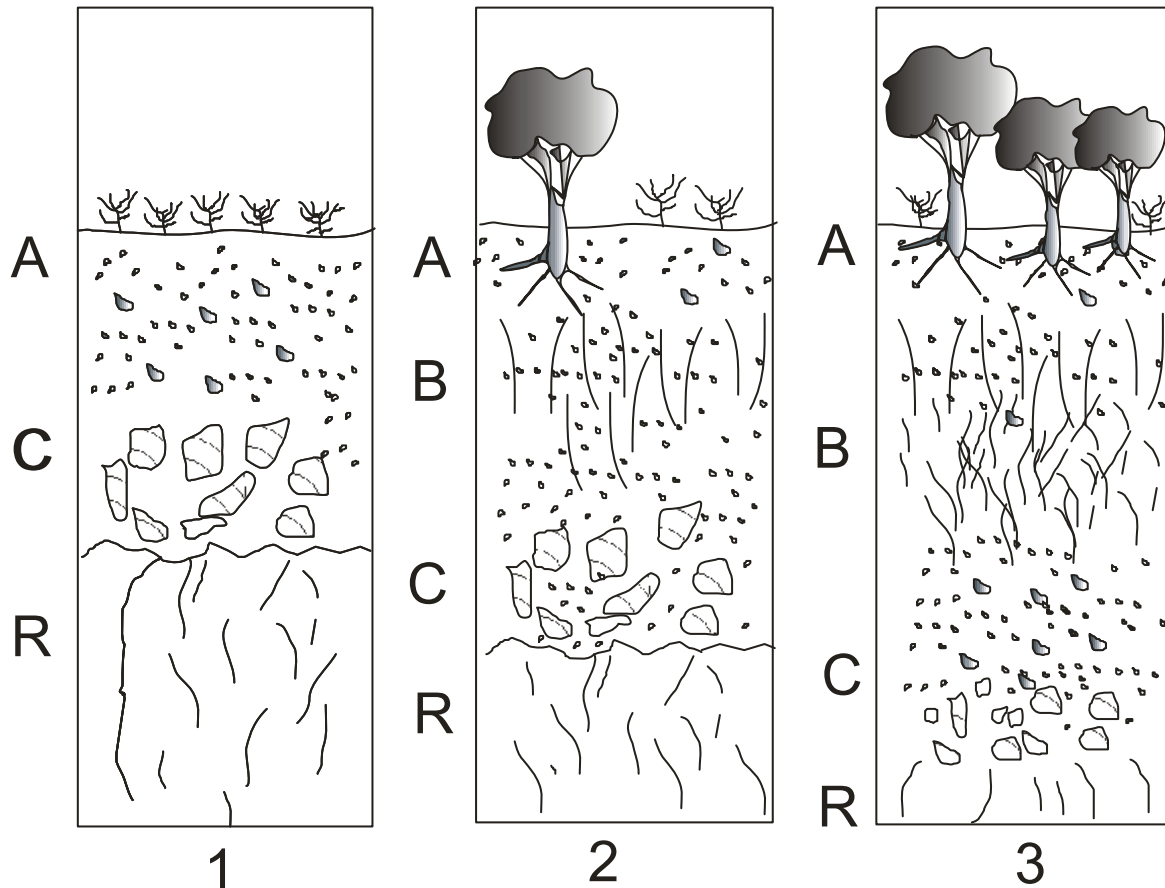
<i>Definició de textura</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- % en pes de cada fracció de mida de les partícules que componen el sòl (sorra, llim i argila).</li><li>- Proporció relativa en pes de cadascuna de les fraccions minerals.</li></ul>
<i>Components de la textura</i>	<i>La textura es classifica a partir de la proporció d'argila, llim i sorra.</i>

[0,25 p. per definició coherent]

**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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)

Horitzó	Característiques
A	<i>Horitzó organomineral. És una barreja entre la fracció mineral i l'orgànica. Es pot formar a la superfície, com en aquest cas, o sota un horitzó O. Té un color generalment fosc i presenta una acumulació de matèria orgànica (humus elaborat), de fragments de roques i grans minerals de dimensions petites i de compostos solubles. No s'hi observa cap característica de la roca mare.</i>
B	<i>És un horitzó mineral d'acumulació amb destrucció total o parcial de l'estructura de la roca mare. Pràcticament no hi ha matèria orgànica.</i>
C	<i>És una capa o horitzó constituïda per material més o menys fragmentat o alterat, on encara es poden reconèixer les característiques més importants de la roca de la qual deriva el sòl.</i>
R	<i>És la roca mare. Una capa constituïda per material geològic dur o cimentat de difícil fractura o excavació.</i>

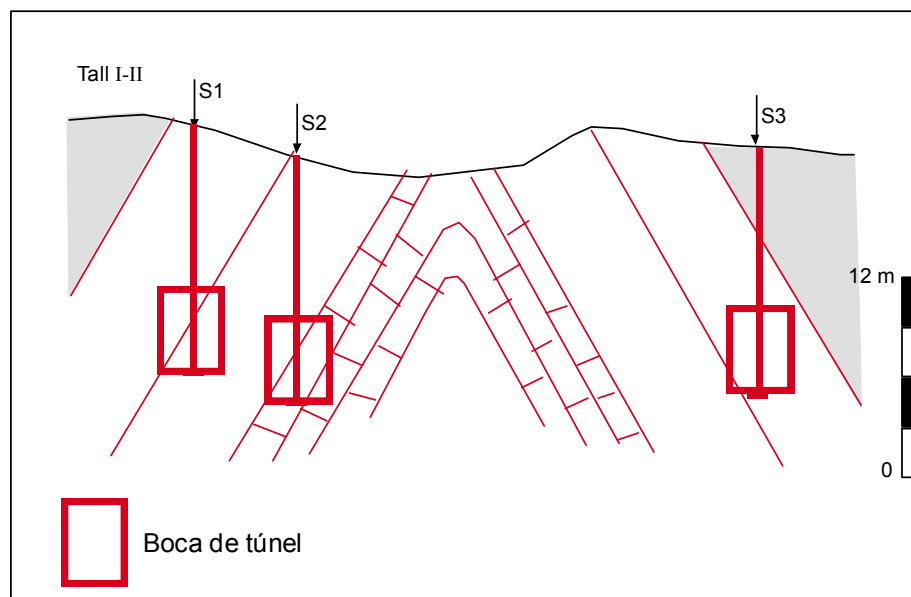
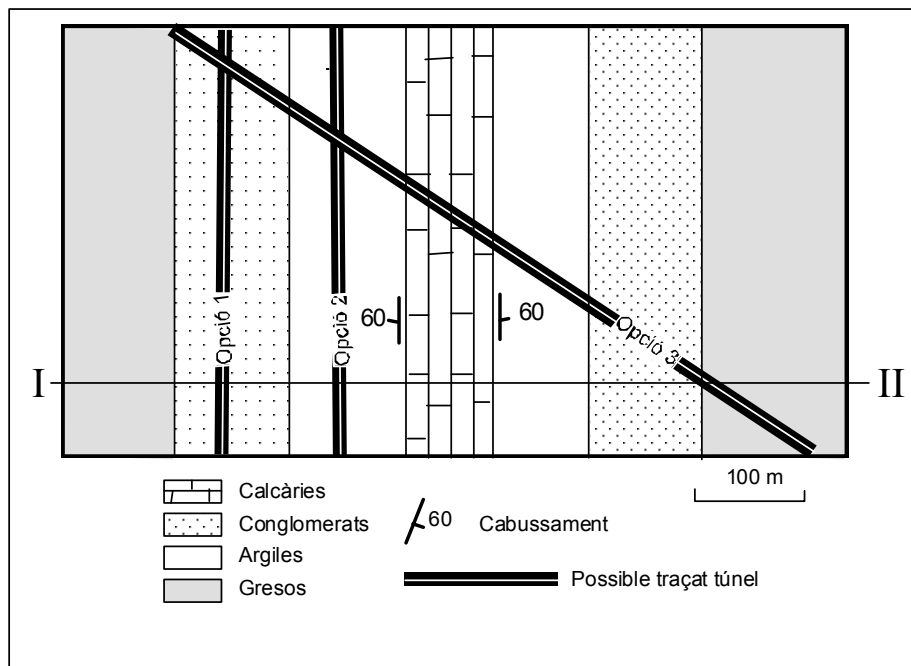
[0,1 p. per cada horitzó correctament situat. 0,1 p. per cada definició coherent]



**Opció B**

**Exercici 3 (3 punts).**

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





**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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

Sondatge	Descripció litològica
S1	Conglomerats fins als 11 m, després argiles
S2	Argiles fins els 11,5 m, després calcàries
S3	Gresos fins als 5 m, després conglomerats

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

- 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)
- Marqueu a escala la situació de cadascun dels sondatges. (0.6 punts)
- Dibuixeu, 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)

[1 punt en total. 0.3 p. per fer bé la inclinació de totes les capes i 0.3 p. per dibuixar correctament el plec. 0.2 p. per localitzar correctament cada sondatge. 0,1 p. per dibuixar la boca del túnel de cada traçat]

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

- Definiu aquests dos termes i poseu un exemple per a cadascun de litologies que afavoreixen que es produeixin aquests problemes. (0.8 punts)

	Definició	Litologia
<i>Esfondrament</i>	<i>Moviments verticals del terreny, que s'enfonsa respecte al seu entorn, d'una manera generalment ràpida (sobtada). Pot estar relacionat a la presència de cavitats.</i>	<i>Calcàries. Guixos i sals.</i>
<i>Subsidència</i>	<i>Enfonsament lent, gradual, d'un sector de la superfície terrestre sense la necessitat que hi hagi cavitats en el subsòl.</i>	<i>Sorres i llims. Argiles. Guixos i sals.</i>

[0.8 punts. 0.2 p. per cada definició coherent i 0.2 p. per cadascun dels exemples (amb una litologia n'hi ha prou)]





**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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)  
[0,7 punts. 0,3 p. per l'avantatge i 0,3 p. per l'inconvenient] *S'accepten altres avantatges i inconvenients si s'argumenten correctament. Poden haver escollit qualsevol opció:*

Opció escollida	TRAÇAT OPCÍO 1
<i>Avantatge</i>	<i>El túnel 1 és l'únic que està traçat en gran part per una capa de materials tous (les argiles), que evita la necessitat d'haver d'utilitzar explosius, i aquest fet en facilita la construcció. Poden argumentar que hi ha els conglomerats a la part superior del túnel que potser sí que farien necessari l'ús d'explosius, però que, en comparació amb les altres opcions, no és tant arriscat.</i>
<i>Inconvenient</i>	<i>El túnel discorre per la capa d'argiles, que són materials que afavoreixen les subsidències i hi poden haver dificultats d'estabilització.</i>

Opció escollida	TRAÇAT OPCÍO 2
<i>Avantatge</i>	<i>Per construir el túnel 2 s'ha de travessar una part de materials tous i, per tant, no hi ha necessitat d'utilitzar explosius per obrir el túnel.</i>
<i>Inconvenient</i>	<i>Circula permanentment per la zona de roca més dura (calcàries), que pot fer necessaris els explosius, amb el risc que comporten. A més, la calcària pot estar carstificada i produir esfondraments o subsidències.</i>

Opció escollida	TRAÇAT OPCÍO 3
<i>Avantatge</i>	<i>Comença a la capa de conglomerats, que pot tenir l'avantatge que, tot i que pot suposar la necessitat de fer servir explosius, no és tant dura i pot ser més fàcil de perforar. A més, en ser d'un material dur, pot donar més estabilitat.</i>
<i>Inconvenient</i>	<i>En el seu recorregut travessa tots els altres materials, entre els quals les calcàries, que comportarien els problemes d'esfondraments anteriorment esmentats i de les argiles, que poden presentar subsidència.</i>



## OPCIÓ B

### Exercici 4 (2 punts)

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

**Avís 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 avís 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'avís preventiu després de la retirada de l'anticicló. Què és un anticicló? [0,5 punts]

*Un anticicló és una àrea d'altres pressions que presenta un patró característic de circulació dels vents, que provoca un gir d'aquests en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud. La força de Coriolis provoca una desviació dels vents, que surten de manera divergent de la zona d'altres pressions.*

[0,20 p. per esmentar altres pressions.

0,20 p. per parlar del gir dels vents en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud.

0,10 p. per esmentar la força de Coriolis]

b) Quina relació hi ha entre la presència prolongada d'un anticicló i l'increment dels nivells de partícules  $PM_{10}$  i de  $NO_2$ ? [0,50 punts]

*Els anticiclons o altres pressions provoquen un temps molt estable amb absència de precipitacions i vents superficials, que limita molt la dispersió horitzontal d'aquestes substàncies contaminants.*

[0,25 p. per parlar de temps estable.

0,25 p. per parlar de la limitació de la dispersió de les substàncies contaminants]



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

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]

*Els principals responsables de l'increment dels nivells de diòxid de nitrogen són els vehicles.*

b) Esmenteu dos impactes ambientals més de l'emissió a l'atmosfera de NO<sub>2</sub>. [0,2 punts]

*L'emissió de diòxid de nitrogen a l'atmosfera també contribueix a l'increment de la pluja àcida i a l'acumulació d'ozó a nivells baixos de l'atmosfera.*  
[0,10 p. per a cada nom]

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>
<i>Monòxid de carboni</i>	<i>Combustions incompletes: motors de gasolina, calderes de calefacció i centrals termoelèctriques.</i>	<i>Interfereix el transport de l'oxigen en la sang. Provoca mal de cap i alteració de la coordinació.</i>
<i>Diòxid de carboni</i>	<i>Combustió de carburants fòssils.</i>	<i>Intensificació de l'efecte hivernacle.</i>
<i>Òxids de sofre</i>	<i>Combustions de carbó i petroli, centrals tèrmiques i altres instal·lacions industrials.</i>	<i>Formació d'àcid sulfúric en l'atmosfera humida, que determina la pluja àcida, que provoca el deteriorament de les comunitats vegetals i la contaminació d'aigües de rius i llacs.</i> <i>En temes de salut, provoca la irritació de les mucoses respiratòries i dels ulls.</i>

[0,10 p. per a cada origen antròpic.  
0,10 p. per a cada conseqüència]