PAAU – CTMA 1998-99

Pautes de correcció - SÈRIE 2

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. El perfil topogràfic i la secció de la riera es pot veure a la figura adjunta.

El càlcul de la superfície de la secció de la riera és el següent: aproximadament són 226 quadres del paper mil·limetrat, que tenen una superfície real de (2,5 m x 2,5 m) 6,25 m^2. Per tant la superfície és: 226 x 6,25 = 1.412 m^2

S_{real} = 1.412 m^2

Comptant amb les condicions de treball d'una prova d'aquest tipus s'acceptaran com a vàlides aproximacions a aquest valor.

(Nota pel corrector: si l'alumne/a només té correcte la realització del perfil topogràfic la puntuació serà de la meitat del valor de l'apartat.)

El cabal d'aigua que pot passar pel llit de la riera (Q_1) és igual a:

$Q_1 = V . S = 1 \times 1412 = 1412$ m^3/s

2. -Per un període de 10 anys el cabal Q_2 és: $Q_2 = 750 \times 0{,}12 \times 150/13 + 50/3 = 1055$ m^3/s.

-Per un temps de 50 anys, el valor Q_2 és: $Q_2 = 750 \times 0{,}2 \times 150/13 + 50/3 = 1747$ m^3/s.

3. En comparar els valors Q_1 i Q_2 corresponen al període de 10 anys, podem observar que el primer és més gran, per la qual cosa haurem d'inferir que no hi ha risc d'inundació.

En el segon cas en comparar els valors Q_1 i Q_2 corresponen al període de 50 anys observem que el segon és més gran, per la qual cosa sí que hi ha risc d'inundació.

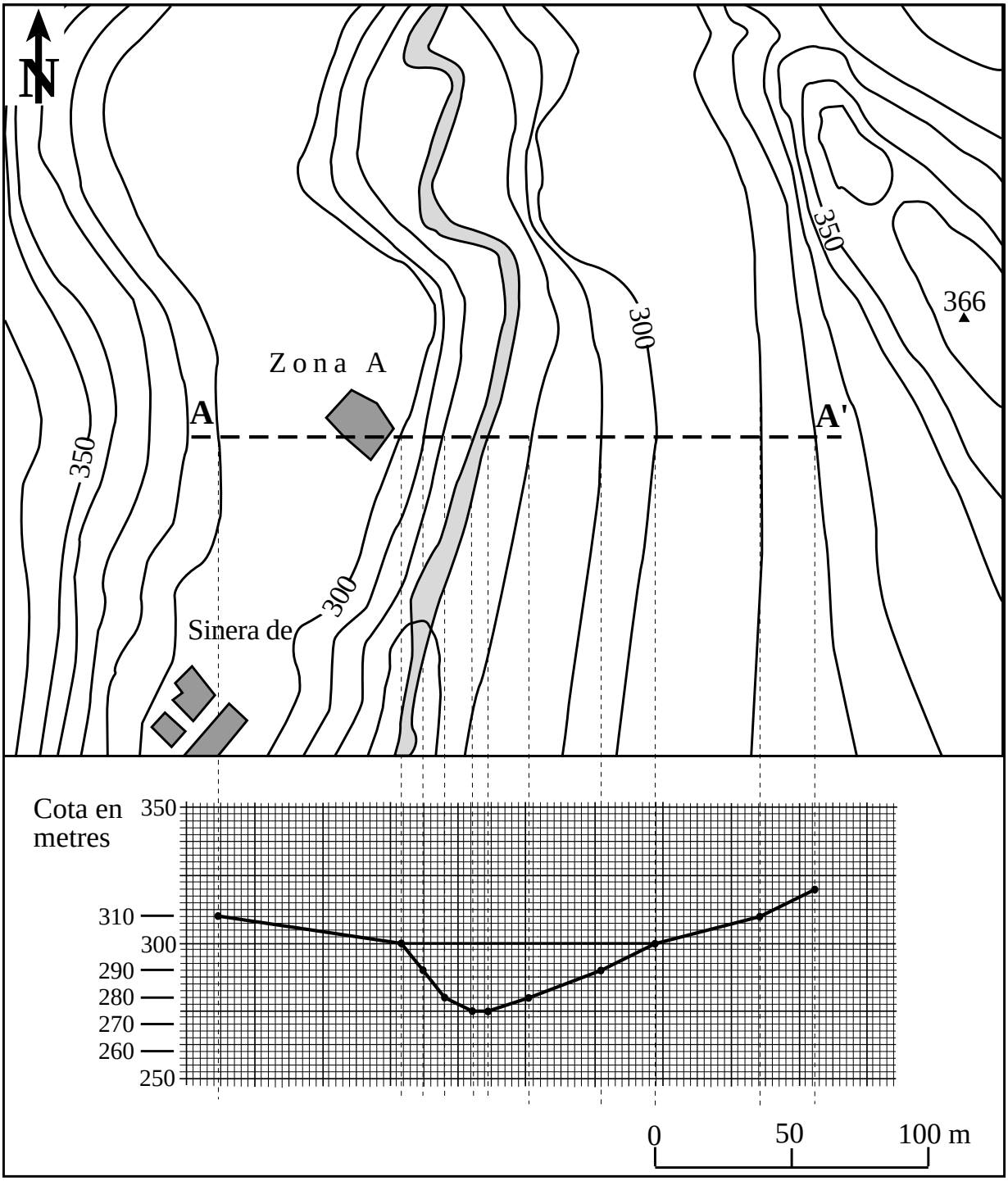
Per valorar la viabilitat del projecte, comptant amb els paràmetres que s'han calculat, caldria considerar que la construcció de les instal·lacions a la zona "A" implicaria assumir un risc d'inundació considerable ja que aquest és positiu en un període de 50 anys.

(També es podria considerar que la precipitació màxima calculada en l'informe és diària, per la qual cosa cal considerar la possibilitat que es produeixin precipitacions de tipus tempestuós que impliquin uns cabals molt superiors en un moment concret.)

4. En aquesta qüestió caldria valorar les condicions atmosfèriques que impliquen un risc elevat de pluges torrencials a Catalunya. Per una banda cal esmentar els temporals de llevant, els quals es produeixen quan una massa d'aire, càlida i humida, procedent de la Mediterrània, es veu forçada a elevar-se a causa de la topografia de les serralades costaneres o dels Pirineus, si aquesta massa d'aire troba una capa freda a la part superior de la troposfera, la precipitació esperada serà important.

Unes condicions similars es poden produir si la massa d'aire té un origen Atlàntic, associada a una pertorbació que es pot reactivar quan arriba a la Mediterrània.

També cal esmentar que en dies calorosos i humits es poden produir tempestes locals si hi ha condicions d'inestabilitat atmosfèrica.


N
Zona A
A
A'
350
300
350
300
366
Sinera de
Cota en metres
350
310
300
290
280
270
260
250
0
50
100 m

Exercici 2A [2 punts]

1. -Vegeu figura S2E2A.

En primer lloc cal precisar que l'únic possible aqüífer del tipus indicat, amb permeabilitat generada per processos càrstics, que trobem és el constituït per les roques calcàries.

La recàrrega de l'aqüífer càrstic es pot produir per infiltració de les aigües de les precipitacions que cauen directament en la seva superfície d'aflorament, sectors nord i sud de la capa de calcàries. Tanmateix, part de l'escorrentiu que es pot generar a la zona ocupada pels relleus suportats per les argiles pot arribar fins al sostre de les capes de calcàries i, en conseqüència, també es podria infiltrar i recarregar així aquest aqüífer.

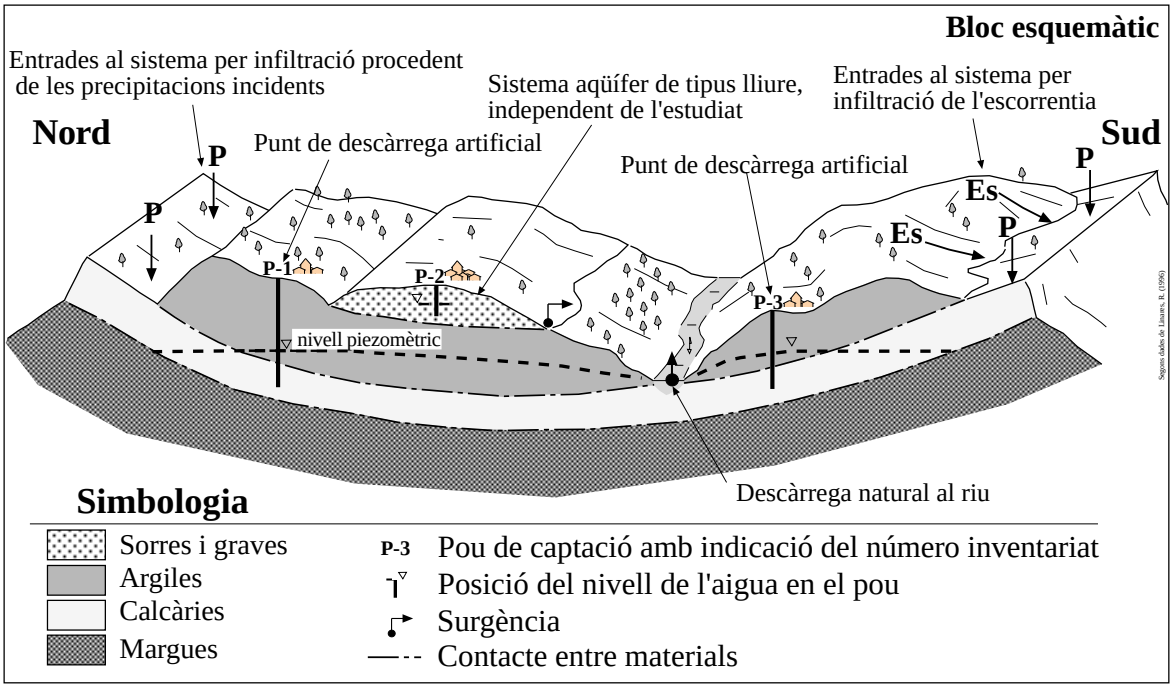
La descàrrega es realitza de manera natural a través del riu, ja que es troba en contacte directe amb el cos aqüífer. Les extraccions, concretament els dos pous més profunds, representen igualment una descàrrega o sortida del sistema, en aquest cas es produeix de manera artificial. L'altre pou i la surgència no corresponen a aquest sistema aqüífer.

Aquest aqüífer càrstic presenta en la part central un comportament hidràulic de tipus captiu o confinat, ja que es troba tapat per la capa d'argiles i el nivell de l'aigua en els pous P-1 i P-3 se situa per sobre del sostre de la formació aqüífera.

2. -Cal, inicialment, recordar que els principals processos implicats en el cicle geodinàmic extern són els següents: l'erosió, el transport i la sedimentació.

Els avencs i el rascler corresponen a formes denudatives i, per tant, cal associar-les amb el procés d'erosió.

El bicarbonat dissolt amb l'aigua representa l'etapa de transport, i els dipòsits travertínics el procés final d'aquest cicle; en aquest darrer cas, i a diferència per exemple de la formació de les roques detrítiques, la sedimentació es produeix per mecanismes de precipitació del carbonat dissolt prèviament.



Exercici 3A [2 punts]

1. Els resultats segueixen un patró comú a les àrees urbanes. Les emissions de NO, es transformen ràpidament en NO_2, el qual reacciona fotolíticament i genera àtoms d'oxigen que formaran ozó:

NO_2 + llum = NO + O; O + O_2 = O_3

Si hi ha hidrocarburs el cicle es desequilibra ja que oxiden el NO i, per tant, augmenta la concentració d'O_3, ja que no participa en l'oxidació del NO a NO_2:

RO_x + NO = RO_y + NO_2

2. Immissió, ja que són les concentracions dels contaminants en la massa d'aire de les capes baixes de l'atmosfera sense considerar els focus emissors.

Exercici 4A [2 punts]

1. A continuació s'han subratllat els errors comesos: "Sòl situat en un conreu d'arbres fruiters de fulla caduca, de pendent no superior al 2%. L'horitzó A s'estén fins una profunditat de 35 cm; és humit, amb nul·la presència de matèria orgànica, i és format per elements molt pedregosos barrejats amb materials de textura arenosa que són responsables de l'entollament periòdic del sòl. L'horitzó B té poc més de 90 cm, és molt ric en matèria orgànica, i atès que la roca mare és formada per carbonat de calci és de preveure que el pH sigui molt àcid; El nivell C no existeix, ja que es passa directament de l'horitzó B a la roca mare compacta, dins de la qual es poden observar traces d'activitat d'animals macromamífers que hi fan caus."
2.(1)- L'alumne especifica que el sòl no disposa, en l'horitzó A, de matèria orgànica, quan és normal que n'hi hagi, sobretot si hi ha un conreu de fruiters que aporten fulles cada any en ser caducifolis.
(2)- Justifica un entollament del sòl motivat per la presència de materials de textura grollera, quan precisament aquests subministren al sòl una gran permeabilitat.
(3)- Diu que a l'horitzó B hi ha molta matèria orgànica, quan en aquest horitzó difícilment existeix, ja que és un horitzó profund i en el que es donen processos d'acumulació de substàncies.
(4)- Justifica un pH molt àcid pel fet d'existir roques carbonatades, quan en tot cas, aquestes roques donen lloc a un pH bàsic.
(5)- Diu que el nivell C no existeix. Això és impossible, ja que sempre es dóna un nivell de roca mare parcialment meteoritzada, ja que el sòl creix precisament a partir del nivell C.
(6)- Diu que a la roca mare compacta s'aprecien signes de l'activitat de la fauna sapadora, quan aquesta es desenvolupa en els horitzons A i B, i en tot cas al nivell C.

Exercici 2B [2 punts]

1.- Resulta de concentrar els contaminants presents a l'aigua residual tractada. Es tracta de les partícules minerals fines i d'una quantitat important de matèria orgànica. És pot dir que el fang és un subproducte procedent de la transformació microbiològica de la matèria orgànica de les aigües residuals o d'una precipitació química.

2.- Entre altres alternatives es poden considerar tres de principals: aplicació al sòl com a fertilitzants o esmena (agricultura de producció; aplicació forestal; recuperació de terrenys marginals), abocament en abocadors específics i abocament o codeposició en abocadors controlats de residus sòlids urbans.

Com a noves aplicacions les següents: confecció de compost, restauració de pedreres, restauració de talussos de carretera, i elaboració de bases, subbases i elements prefabricats.

(*Complement d'informació per al corrector*: Tant en el cas de determinades pedreres com dels talussos de carretera, aquesta restauració consisteix en la creació d'un sòl artificial a partir d'una barreja íntima entre materials existents a la zona d'actuació i una quantitat adequada de fangs. Evidentment, no tots els fangs es poden utilitzar per aquestes aplicacions; han de reunir una sèrie de característiques fisicoquímiques determinades per tal que siguin aptes).

Exercici 3B [2 punts]

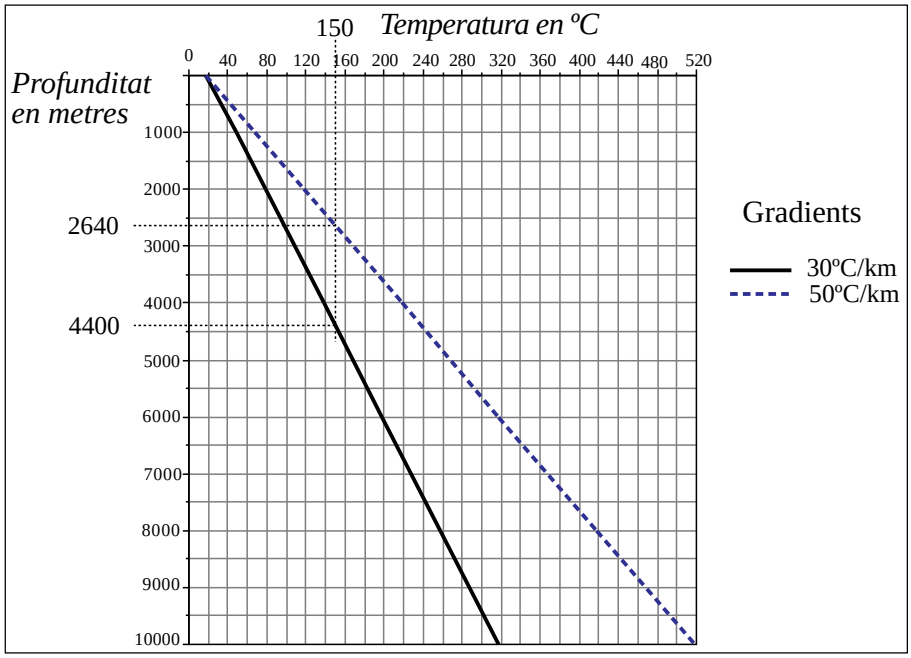
1. L'aprofitament de l'energia geotèrmica pot realitzar-se de diferents formes:

Centrals geotèrmiques, que a partir de l'aigua i del vapor d'aigua que surt de l'interior a altes temperatures i mitjançant turbines obtenen energia elèctrica. Quan l'aqüífer no es recarrega amb la mateixa velocitat en què es buida, cal injectar aigua a l'aqüífer a grans profunditats, per mantenir la pressió de l'aigua a l'aqüífer.

Els balnearis d'aigües termals, l'obtenció d'aigua per a calefacció, aigua calenta sanitària, aigua per escalfar hivernacles, piscines, indústria.

L'origen de la calor de l'escorça s'atribueix principalment a: el flux calorífic procedent de l'interior del planeta, la desintegració atòmica (radioactivitat), les friccions entre plaques i les reaccions exotèrmiques.

2. -Veure figura adjunta (S2E3B).



Per tenir l'aigua a 150ºC caldria arribar a una fondària de 4.400 m en un gradient de 30ºC/km, i a 2.640 m en el gradient de 50ºC/km. La diferència és de 1.760 m.

Exercici 4B [2 punts]

1. El "desenvolupament sostenible" ha estat un terme utilitzat a partir d'un informe de l'ONU i que ha estat interpretat de diverses maneres i amb molts matisos. No creiem que calgui exigir a l'alumnat de Ciències de la Terra i Medi Ambient una anàlisi acurada del concepte; així es pot entendre com "desenvolupament sostenible" aquell que aporta solucions a les necessitats del present sense limitar el potencial per satisfer les necessitats de les generacions futures.

Segons això, l'opinió que s'expressa a l'article compliria aquesta condició ja que no qüestiona el desenvolupament i en canvi proposa mesures per mantenir l'equilibri actual en el sistema.

2. Com avantatges caldria considerar el cost baix tant d'infraestructura com de la tecnologia necessària pel seu ús.

Entre els desavantatges més importants caldria esmentar l'impacte paisatgístic negatiu que poden comportar els parcs eòlics, les emissions d'infrasons i l'efecte negatiu sobre la fauna, en especial els ocells.

PAAU – CTMA 1998-99

Pautes de correcció - SÈRIE 5

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. El pendent entre dos punts es calcula a partir de trobar el quocient entre la diferència de cota i la distància i es dóna en tant per cent. Si utilitzem les fletxes marcades damunt del mapa com a referència, els càlculs a fer són:

Zona A: diferència de cotes = 150 m; distància horitzontal (d'acord amb l'escala gràfica) 200m; pendent = (150:200)x100= **75%**

Zona B: diferència de cotes = 140 m; distància horitzontal (d'acord amb l'escala gràfica) 400m; pendent = (140:400)x100= **35%**

Zona C: diferència de cotes = 150 m; distància horitzontal (d'acord amb l'escala gràfica) 600m; pendent = (150:600)x100= **25%**

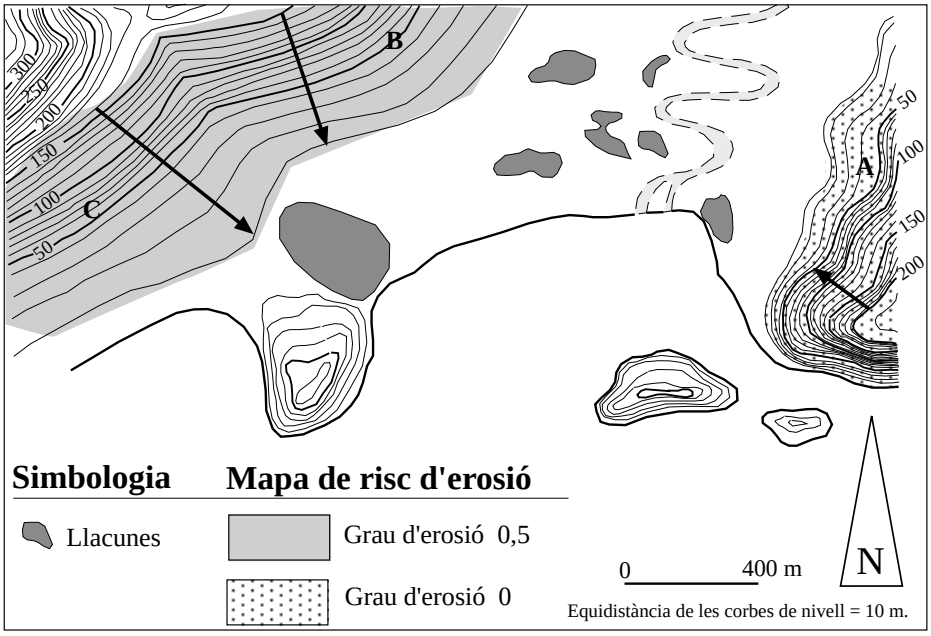
2. El grau d'erosionabilitat (Gr) es calcula a partir de l'índex de protecció vegetal (Ip), de manera que: Gr = 1 – Ip ; per la seva banda, l'índex Ip s'obté a la taula adjunta a l'enunciat, segons el pendent i el tipus de vegetació de la zona. Així els graus d'erosionabilitat de cada zona són:

Zona A = 0 (bosc dens i 75% de pendent corresponen a un Ip = 1)

Zona B = 0,5 (conreu amb pràctiques de conservació i 35% de pendent corresponen a un Ip = 0,5)

Zona C = 0,5 (vegetació destruida per un incendi i 25% de pendent corresponen a un Ip = 0,5)

Mapa adjunt (S5E1)

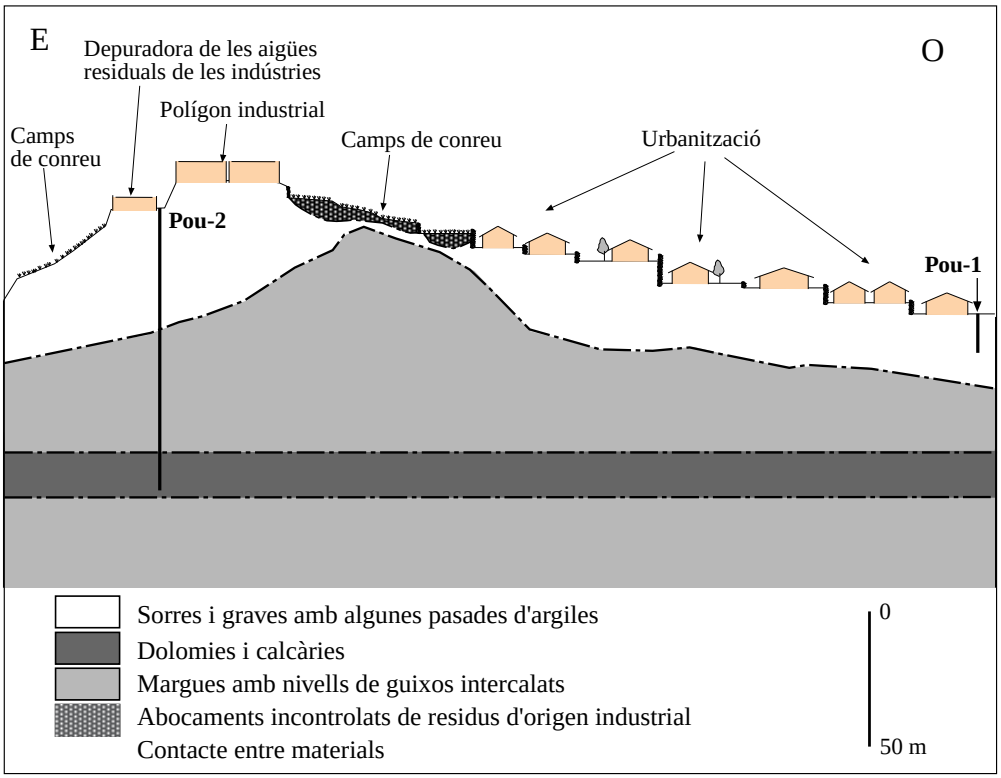


3. Caldria fer referència a la formació de sauló (regolita) a partir del granit, procés d'alteració que és accelerat quan hi ha altes temperatures i molta humitat.

4. Com a mesures d'actuació caldria incidir en els llocs on s'ha produït un impacte ambiental que ha modificat el grau d'erosionabilitat. Així es podrien proposar mesures correctores en els camps de conreu (cultius seguint les corbes de nivell, marges…) i en la zona on s'ha destruït la vegetació (Reforestació, prats…)

Exercici 2A [2 punts]

1. D'acord amb l'escala vertical que es troba a la figura adjunta, els pous indicats exploten aqüífers diferents, separats hidraùlicament pels materials margosos.



El pou n.1 (de la urbanització) explota el cos aqüífer que constitueixen les sorres i graves amb algunes intercalacions de nivells d'argiles. Segons les dades litològiques apuntades, es tracta d'un aqüífer format per sorres i graves, permeable per porositat intergranular. La posició de l'aqüífer en la part més superficial del terreny permet interpretar que l'aigua es trobarà a pressió atmosfèrica, o sigui que és un aqüífer lliure.

El pou n.2 (del polígon industrial) explota l'aqüífer format per dolomies i calcàries (roques carbonàtiques) i profund. La permeabilitat en aquestes materials es deguda als processos de fissuració i/o carstificació. La posició de l'aqüífer entre materials poc permeables i la situació del nivell de l'aigua en el pou, per sobre del sostre de la formació, ens indica que es tracta d'un sistema aqüífer confinat o a pressió.

2. Vegeu figura adjunta. Tenint en compte la informació facilitada pel tall, no és probable que les infiltracions provinents de la depuradora industrial siguin la causa del problema. En el subsòl de la zona existeix un clar llindar o divisòria d'aigües subterrànies que condiciona les direccions del flux en l'aqüífer superficial. Possibles infiltracions d'aigües residuals provinents de la depuradora tendirien a anar en direcció est, i per tant no afectarien als pous de la urbanització, situats en direcció contraria.

Respecte als possibles origens d'aquests ions en les aigües subterrànies, l'alumne/a, segons la situació plantejada pot argumentar, per exemple, els següents:

- Pèrdues en la xarxa del clavegueram de la pròpia urbanització podrien motivar increments en les concentracions de nitrits i de nitrats.
- També, aquests ions, més els sulfats, poden provenir dels fertilitzants químics o orgànics utilitzats en el camp de conreu més proper a la urbanització (l'altre camp no pot ser la font de contaminació

ja que a l'igual que en el cas de les indústries el flux subterrani que caracteritza el subsòl d'aquesta zona té una altra direcció).

- Una altra dada a tenir en compte és l'existència d'abocaments descontrolats de residus d'origen industrial; essent possible que els sulfats i el ferro tinguin el seu origen en un rentat d'aquests residus (el guix de les runes pot ser la font de subministrament dels sulfats i els fangs de depuradora la del ferro) i posterior propagació en el medi hídric subterrani.

Exercici 3A [2 punts]

1. Un huracà, tifó o cicló tropical és un fenomen atmosfèric en què una massa d'aire gira a gran velocitat (de vegades superiors a 200 km/h) al voltant d'un centre de gir anomenat ull de l'huracà, que també es desplaça per sobre de la superfície de la Terra (100-800 km/dia).

Es formen en les zones intertropicals quan dues masses d'aire amb temperatures molt diferents es posen en contacte. La massa càlida i humida de la superfície oceànica amb temperatures de més de 28ºC puja molt ràpidament i pel centre de l'huracà descendeix la massa d'aire fred. El gir és conseqüència de l'efecte coriolis (els huracans es formen en latituds superiors als 5º). Sempre es formen sobre la superfície del mar, evolucionen d'est cap a oest i pugen a latituds superiors fins que poc a poc es desactiven. En ocasions s'endinsen en els continents on produeixen les destrosses més importants.

Els oceans de les zones intertropicals són els únics que reben prou radiació per arribar a les temperatures superficials de més de 28ºC necessàries per produir el fenomen. No solen produir-se en l'Atlàntic Sud ni en altres zones degut a que la superfície oceànica està molt freda.

2. Són sempre destructius malgrat no sempre de la mateixa intensitat. El seu caràcter destructiu és degut als forts vents i a la forta depressió (baixes pressions) que s'origina al seu pas. Són capaços de xuclar objectes, animals, arbres, etc., i traslladar-los a quilòmetres de distància. Produeixen xàfecs que poden ocasionar crescudes dels rius i inundacions, esllavissaments, etc. Les baixes pressions fan créixer el nivell del mar a les zones properes a les costes produint inundacions a les zones costaneres.

El fet que el seu desplaçament sigui tan ràpid dificulta la possibilitat d'alertar amb suficient antelació per tal d'evitar els problemes derivats del seu pas.

Exercici 4A [2 punts]

1. Les variables que condicionen la quantia dels recursos naturals en una conca determinada són bàsicament:

-la superfície de la conca: de manera que quan més gran és, més quantitat d'aigua pot recollir.

-la climatologia: per una banda, la precipitació incident a la conca, també quan més precipitació més grans poden ser els recursos; i per l'altra, l'evapotranspiració (lligada sobretot a la temperatura), quan més alta sigui menys aigua disponible quedarà a la conca.

No es tenen en compte els possibles transvasaments subterranis d'una conca a l'altra.

Les diferències que s'observen a la taula estan directament relacionades amb la combinació dels factors anteriors: mida de la conca i climatologia. Així per exemple la conca de l'Ebre té el volum més gran de recursos (18.198 Hm3) ja que és una de les de conques de major superfície i a més té unes precipitacions relativament abundants en situar-se a la zona nord de la península, juntament amb temperatures més moderades.

En general a l'Estat espanyol caldrà considerar que la climatologia marca unes diferències entre les conques del nord que tenen precipitacions més altes i temperatures mitjanes més baixes i, les conques del sud que al contrari tenen precipitacions més baixes i temperatures més altes.

2. La quantitat dels recursos hídrics disponibles d'una conca depèn de la capacitat que es tingui de mantenir l'aigua al continent per a la seva utilització. Per una banda, de la regularització de les aigües superficials, és a dir, dels embassaments existents que retenen la circulació de les aigües cap al mar i permeten el seu ús. Per altra, de l'existència de formacions aqüíferes a les conques que permeten l'emmagatzemament de l'aigua com a aigües subterrànies. Finalment els recursos disponibles seran

suficients o no en una conca segons el nombre d'habitants d'aquella conca i les necessitats d'aigua que tinguin.

En general, les conques que tenen manca d'aigua són les que procuren augmentar la disponibilitat dels recursos, sempre que sigui possible.

La conca del Segura i la del Xúquer són les que tenen un major percentatge de recursos disponibles respecte als naturals (80% i 71% respectivament).

Conca	Recursos hídrics naturals Hm3/any	Recursos hídrics disponibles Hm3/any	% de recursos disponibles
Internes de Catalunya	2.780	1.308	47
Ebre	18.198	10.727	59
Duero	15.168	7.797	51
Tajo	12.898	6.233	48
Guadiana	4.872	2.312	47
Guadalquivir	6.911	3.062	44
Xúquer	4.142	2.927	71
Segura	1.000	800	80
Balears	745	282	38
Canàries	965	260	27

L'augment dels recursos disponibles s'obté a partir de millorar la regularització de les aigües superficials, augmentant el nombre d'embassaments i la qualitat dels existents. També a partir d'incrementar l'ús de les aigües subterrànies investigant l'existència d'aqüífers desconeguts. Finalment la reutilització de l'aigua seria també una manera d'augmentar els recursos disponibles.

Les conques que tenen més aigües disponibles podrien transvasar una part a les conques que tenen dèficits o manca d'aigua. Per exemple les conques de l'Ebre, del Tajo i del Duero podrien per les quanties dels seus recursos disponibles transvasar a altres conques.

Exercici 2B [2 punts]

1. El punt “b” és el que pot correspondre a l'epicentre. Les intensitats més grans (IV) s'han produït a la zona més propera d'aquest punt. El punt “a” queda totalment allunyat de les zones de més intensitat i el punt “c” solament es troba envoltat de intensitats II.

2. Es tracta d'una mesura preventiva en relació als terratrèmols que consisteix en dissenyar la cementació dels edificis de manera que puguin suportar les vibracions, sacsejades, produïdes pels sismes.

Quan es produeix un terratrèmol, els trens d'ones sísmiques que es propaguen horitzontalment per la superfície del terreny provoquen sobrecàrregues horitzontals a les construccions existents, quan aquestes estan dissenyats per suportar sobrecàrregues verticals.

Exercici 3B [2 punts]

1. De l'anàlisi del gràfic es pot inferir que no es dóna cap episodi que pugui implicar un risc per a la salut de les persones ja que els valors mitjans i màxims estan per sota dels llindars que estableix la legislació.

En el cas de la vegetació, en observar els valors màxims es pot sospitar que hi ha hagut algun dia en el qual s'ha pogut sobrepassar el valor llindar de protecció de la vegetació.

2. L'ozó és un contaminant secundari, es forma a partir dels òxids de nitrogen i els hidrocarburs en presència de forta radiació solar i altes temperatures. Per aquest motiu la seva concentració augmenta a les hores de més insolació.

Respecte la segona part de la qüestió, cal contestar que no, ja que l'ozó de les parts baixes de la troposfera no arribarà a l'estratosfera, lloc on hi ha la capa d'ozó que absorbeix les radiacions ultraviolades.

Exercici 4B [2 punts]

1. L'allargament del temps de resposta en un riu laminat, és molt important ja que augmenta l'eficiència dels sistemes d'alerta en incrementar la possibilitat temporal de portar a terme mesures d'evacuació. A més, provoca una disminució del cabal punta rebaixant la perillositat del fenomen. Els avantatges que pot reportar la construcció d'un embassament, a part del que acabem de dir, és que l'aigua retinguda constitueix una reserva d'aigua dolça estimable, tant pel consum humà com pels conreus, etc. També, pot servir per generar energia hidroelèctrica o hidràulica i per a activitats recreatives.

2. Els embassaments poden tenir alguns inconvenients. La dinàmica fluvial es veu alterada aigües avall per l'increment de l'erosió degut a què, l'aigua està lliure dels sediments retinguts en l'embassament i per això, té més capacitat d'erosió. Respecte a la dinàmica fluvial aigües amunt de l'embassament, s'originarà un procés d'erosió remuntant i un tascó al·luvial de sediments que acabarà reblint l'embassament, reduint el seu temps d'utilització. En èpoques de sequera el nivell de l'embassament descendeix, marcant un nou nivell de base en la llera del riu, i amb això, l'energia potencial que donarà lloc, durant els aiguats, a un increment de l'erosió remuntant aigües amunt i a un aport més gran de sediments a l'embasament, accelerant la seva colmatació.

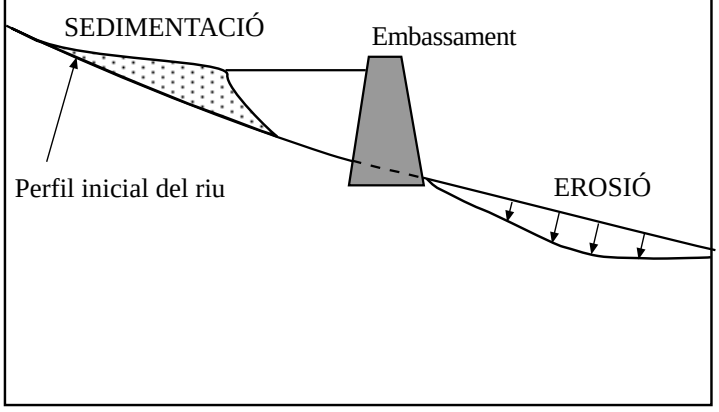



Figura B