

SÈRIE 3

PREGUNTA 1 OBLIGATÒRIA (3 PUNTS)

A continuació hi ha una taula amb la temperatura mitjana real a la superfície de tres planetes, la seva temperatura mitjana teòrica si no tinguessin atmosfera, la seva pressió atmosfèrica en superfície i la composició de la seva atmosfera.

	Temperatura real (°C)	Temperatura teòrica (°C)	Pressió atmosfèrica (hPa)	Composició atmosfèrica (%)	Increment de T (° C)
Venus	461 °C	155 °C	93.000	96,5 % CO ₂ , 3,5 % N ₂	461 - 155: 306
Terra	14 °C	-18 °C	1.013	78 % N ₂ , 21 % O ₂ , 0,93 % Ar, 0,038 % CO ₂ , vapor d'aigua en proporció variable	14 - (-14): 32
Mart	- 46 °C	- 51 °C	8	95,7 % CO ₂ , 2,7 % N ₂ , 1,6 % Ar	(-46) - (-51): 5

1. A partir de les dades de la taula podem deduir la presència de l'efecte hivernacle en els tres planetes.

a) A la columna de la dreta de la taula calculeu l'increment de temperatura en °C a causa de l'efecte hivernacle per a Venus, la Terra i Mart. (0,3 punts)

0,1 punts per cada valor correcte

b) A què pot ser deguda la diferència entre els valors obtinguts de l'efecte hivernacle en cadascun dels planetes. (0,4 punts)

Els valors de l'efecte hivernacle seran més grans com més **densa** sigui l'atmosfera (es pot deduir a partir de **la pressió atmosfèrica**), encara que també hi té a veure la composició.

Es considerarà correcta la resposta si es relaciona una major pressió atmosfèrica, quantitat, gruix o densitat de l'atmosfera, amb un major efecte hivernacle.

c) En què consisteix l'efecte hivernacle? (0,3 punts)

Les radiacions solars de llum visible travessen l'atmosfera, arriben a la superfície terrestre i l'escalfen, però aquesta calor que es genera (radiacions infraroges) no pot sortir cap a l'exterior perquè hi ha determinats gasos a l'atmosfera que ho impedeixen.

2. Actualment hi ha constància que la Terra està patint un increment de l'efecte hivernacle que pot provocar un gran canvi climàtic.

a) A què és degut que actualment a la Terra hi hagi aquest increment de l'efecte hivernacle?
(0,3 punts)

A l'alliberament a l'atmosfera de gasos d'efecte hivernacle a causa de les activitats humanes (transport, indústria...).

Es considerarà correcta la resposta si es diu que és degut a algun gas concret d'efecte hivernacle produït per l'activitat humana; no serà correcta si s'esmenta el vapor d'aigua.

b) Esmenteu quatre conseqüències per a la Terra si es continua incrementant l'efecte hivernacle. (0,4 punts)

- el gel dels pols es podria desfer;
- s'alteraria el règim de pluges de moltes zones;
- augmentaria el nivell dels mars i oceans (també per la dilatació de l'aigua dels mars i oceans);
- s'extingiria un gran nombre d'espècies;
- pèrdua de sòls fèrtils;
- fam;
- migracions de població i lluites pel territori;
- extensió de malalties tropicals;
- expansió de plagues;
- inundació d'àrees costaneres;
- *qualsevol altra resposta coherent amb el context.*

0,1 punts per cada conseqüència correcta.

c) Esmenteu tres mesures que es podrien aplicar per disminuir o fins i tot anul·lar l'increment de l'efecte hivernacle. (0,3 punts)

- disminuir les emissions de CO₂;
- ús d'energies alternatives – reducció de l'ús dels combustibles fòssils;
- aplicar mesures sobre el transport;
- potenciar el transport públic;
- potenciar l'ús de la bicicleta;
- reforestació;
- *qualsevol altra resposta coherent amb el context.*

0,1 punts per cada mesura correcta.

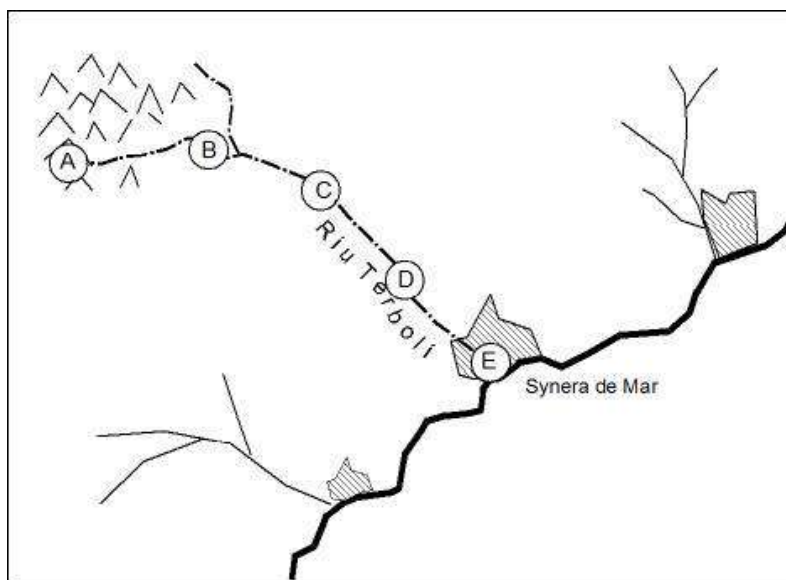
3. A més de regular la temperatura de la superfície terrestre, conseqüència de l'efecte hivernacle, l'atmosfera constitueix una part essencial de la Terra perquè té altres funcions més. Digueu **dues** d'aquestes funcions i en quines capes de l'atmosfera es donen. (1 punt)

Funció	Capa
Actua com a filtre de les radiacions solars ultraviolades	Estratosfera i ionosfera (o termosfera)
Conté els gasos essencials (O ₂ i CO ₂) per al manteniment de la vida a la Terra	Troposfera
Tenen l'origen els processos geològics externs	Troposfera
Completa el cicle de l'aigua	Troposfera

0,3 punts per cada funció esmentada i 0,2 per cada capa atmosfèrica (en lloc d'estratosfera es pot acceptar capa d'ozó), fins a 1 punt, s'accepta si donen cada un dels gasos (CO₂ i O₂) com una funció diferent.

PREGUNTA 2 OBLIGATÒRIA (2 PUNTS)

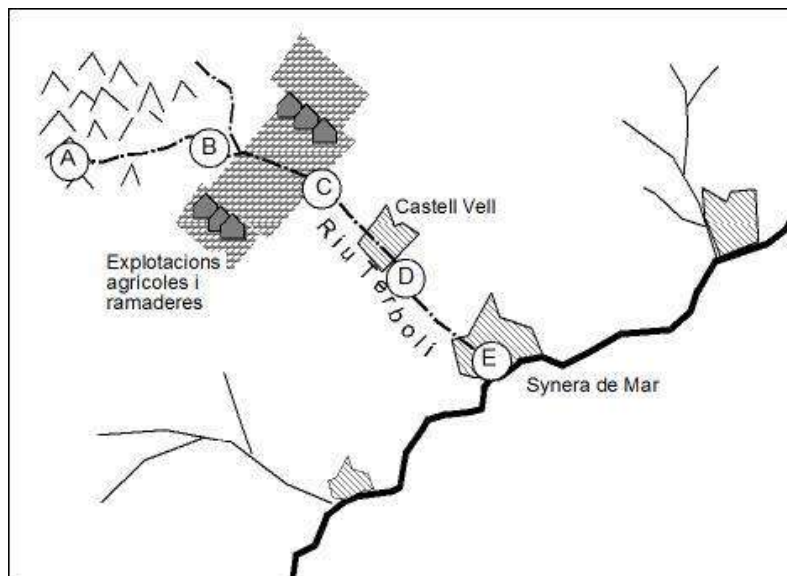
El riu Terbolí neix en una font de muntanya de la qual brolla l'aigua cristal·lina. Té una longitud de 100 km i desemboca a Synera de Mar. Ja fa temps que els habitants de Synera de Mar estan molt preocupats perquè les aigües arriben molt contaminades al mar i l'Ajuntament ha encarregat a una empresa que estudiï les causes de la contaminació.



Els tècnics han analitzat alguns paràmetres de l'aigua al final de cada tram de 25 quilòmetres a partir del naixement del riu. Els valors resultants han estat:

Punt d'anàlisi	Nitrats (mg/l)	Fosfats (mg/l)	O ₂ dissolt(mg/l)
A: km 0	0.9	0.04	4.3
B: km 25	2.5	0.04	4.1
C: km 50	78.7	9.97	4.0
D: km 75	71.6	13.90	1.7
E: km 100	68.2	15.62	1.5

1. (1 punt) Al llarg del seu recorregut, el riu passa per la població de Castell Vell i per una extensa zona d'explotacions agrícoles i ramaderes. A partir de les dades de la taula, situeu en el mapa marcant amb una creu on estan ubicades la població de Castell Vell i les explotacions agrícoles i ramaderes, respectivament, indicant al costat de cada creu de quina es tracta. Justifiqueu la resposta.



Localització	Justificació
Castell Vell	Les anàlisis presenten al final del tram D, uns continguts molt baixos en la concentració d'oxigen dissolt , indicatiu de la contaminació d'origen orgànic. Cal pensar que aquesta disminució es conseqüència de l'abocament de les aigües fecals i residuals de la població, que tenen grans continguts en matèria orgànica. També, l'augment en el contingut de fosfats , pot ser conseqüència de l'abocament de sabons i detergents a l'aigua.
Explotacions agrícoles i ramaderes	Les anàlisis indiquen que al final del tram C hi ha un increment molt fort en el contingut de nitrats i fosfats , procedents de l'abús de fertilitzants que s'utilitzen actualment en agricultura i de la descomposició de les plantes i dels animals .

0,20 punts per cadascun dels punts ben localitzats amb una creu i el nom al costat i 0,30 punts per cada justificació. Cal esmentar dos dels termes en negreta per cada justificació.

2. Perquè l'aigua no arribi tan contaminada al mar, construiran una depuradora en el municipi de Synera de Mar. (1 punt)

a. Citeu dos usos que se li poden donar a l'aigua depurada en lloc d'abocar-la al mar. (0,4 punts)

- Reg en agricultura.
- Reg en zones recreatives (parcs, jardins, etc.).
- Recàrrega dels aqüífers, etc.

0,40 punts. 0,20 punts per cada resposta correcta. Altres respostes adients també poden ser considerades correctes.

b. També volen destinar part de l'aigua depurada per al consum dels habitants del poble, però no és apta per a aquest ús. Quin tractament li fa falta? En què consisteix aquest tractament? (0,6 punts)

Quin tractament li fa falta?	El tractament de potabilització de l'aigua.
En què consisteix aquest tractament?	Un cop l'aigua està depurada, s'ha de sotmetre a un tractament especial de desinfecció per eliminar-ne els organismes perjudicials per a la salut . Es pot fer per diferents mètodes: es pot afegir clor a l'aigua (derivats del clor, raigs ultraviolats) o fer passar un corrent d'ozó per l'aigua en un procés anomenat ozonització .

0,60 punts. 0,2 punts pel nom del tractament i 0,4 punts per explicar en què consisteix.

OPCIÓ A**PREGUNTA 3 (3 PUNTS)*****Noves emissions de cendra del volcà Turrialba (Costa Rica) (26-10-15)***

A partir del 23 d'octubre, després d'un període de relativa calma, l'estratovolcà va tornar a emetre cendres, acompanyades d'activitat sísmica. Algunes de les explosions foren relativament fortes amb una columna d'emissió de gas de 300 m d'alçada i fumaroles en el cràter central, els fluxos piroclàstics van ser molt petits i localitzats a la zona del cràter i prop de la zona del mirador. Possiblement l'origen d'aquestes emissions són explosions freatomagmàtiques.

La intensa activitat de la darrera setmana ha fet que la Comissió Nacional d'Emergències de Costa Rica declarés l'alerta groga; han augmentat les restriccions d'accés a la zona del Parc i les mesures de seguretat en un radi de 5 km al voltant del cràter. També s'han activat els protocols de protecció dels animals. Des del 2010 es va limitar la construcció d'habitatges a la zona.

1.a. Expliqueu què s'entén per explosió freatomagmàtica. Quines paraules trobeu en la notícia que indiquin aquesta suposició. (0,4 punts)

Són aquelles erupcions en què en algun moment hi ha una interacció entre el magma i l'aigua. Les elevades temperatures del magma fan passar l'aigua a vapor, l'expansió del qual sobrepressiona l'aqüífer i dona lloc a una explosió violenta.

Paraules: *explosions relativament fortes*

0,3 punts per la definició i 0,1 per les paraules.

1.b. A partir de les dades de la notícia completeu la taula següent: (0,6 punts)

3 perills volcànics esmentats en la notícia	emissió de cendres, activitat sísmica, emissió de gas, fluxos piroclàstics, fumaroles, colades de lava
3 mesures realitzades en aquest volcà per prevenir el risc volcànic	<ul style="list-style-type: none"> • declaració de l'alerta groga; • augment de les restriccions d'accés al parc; • augment de la seguretat al voltant del cràter; • activació dels protocols de protecció dels animals; • limitar la construcció d'habitatges a la zona.

0,1 punts per cada conjunt de 3 mesures.

2. Actualment el volcà Turrialba està classificat amb un IEV de 2-3.

2.1. Completeu la taula utilitzant alguns dels termes següents: estromboliana, colades, caldera, fissura o escut, pliniana, fluxos piroclàstics, volcà compost, colades i piroclasts (0,8 punts)

IEV	% material emès	Activitat volcànica	Materials emesos	Edifici volcànic
0-1	0-3	hawaiana	colades	fissura o escut
1-2	40	estromboliana	colades i piroclasts	volcà compost
2-4	60	vulcaniana	colades i piroclasts	con d'escòries
4-8	99	pliniana	fluxos piroclàstics	dom
5-8	99	ultrapliniana		caldera

Puntuació: 0,1 punts per cadascuna.

2.2. Tenint en compte les dades de l'apartat anterior expliqueu com és l'IEV del volcà Turrialba.

El volcà Turrialba té un IEV 2-3, això significa que la seva activitat volcànica està en el límit vulcanià (2-4) – estrombolià (1-2), el material que emet està format, bàsicament, entre un 40-60%, per piroclast i colades, l'edifici volcànic es classificarà com a volcà compost o estratovolcà tal com ens diu la notícia.

0,2 punts pel conjunt correcte de tot el raonament.

3. La variació de la composició d'un magma i les seves propietats físiques queden resumides en el diagrama següent.

3.1. A partir de les dades que es mostren en l'esquema, expliqueu les característiques que identifiquen cadascun dels tres tipus de magmes. (0,6 punts)

Tipus de Magma	
Magma bàsic	Magma amb poca quantitat de sílice, és més dens i la temperatura és més elevada. La seva viscositat és baixa.
Magma intermedi	Magma amb unes característiques intermèdies als altres dos.
Magma àcid	Magma amb un comportament molt viscós a causa de l'alta quantitat de sílice, baixa temperatura i densitat també baixa.

0,6 punts. 0,2 per la definició de cada tipus de magma. S'acceptaran altres respostes raonades que relacionin les diferents variables que apareixen en l'esquema: contingut de sílice, temperatura, densitat i viscositat.

3.2. L'explosivitat d'una erupció està directament relacionada amb la viscositat del magma. Com influeixen les següents propietats del magma amb la seva viscositat? Indiqueu-ho marcant-ho amb una creu. (0,4 punts)

Factors	Incrementa la viscositat	Disminueix la viscositat
Gasos dissolts		X
Sílice (SiO₂)	X	
Pressió	X	
Temperatura		X

0,4 punts en total: 0,1 punt per cada X situada correctament. Les respostes incorrectes resten 0,1 punts. La puntuació no pot ser inferior a 0.

OPCIÓ A**PREGUNTA 4 (2 PUNTS)**

El problema més important que pateixen els nostres sòls és el de l'erosió. A fi i efecte de corregir aquest problema es decideix avaluar l'erosionabilitat de diversos sòls i aplicar les mesures pertinents. Per això, tècnics del Departament de Medi Ambient han fet un seguit d'anàlisis i han recollit dades de camp que teniu representades a la taula següent.

	A	B	C
Grava (%)	5	2	2
Sorra (%)	35	35	28
Llims (%)	20	28	35
Argila (%)	40	35	35
pH (%)	7,5	8	6
Pendent (%)	8	0	7
Matèria orgànica (%)	3	1	2

1. El sòl A actualment no es cultiva. En el sòl B s'hi cultiva alfals, que es va segant durant tot l'any per obtenir farratge (aliment) per als animals. El sòl C es dedica bàsicament al cultiu de blat, de manera que les plantes es sembren al novembre i es seguen al juny.

Tenint en compte que el clima és mediterrani, responeu les qüestions següents:

1.1. A partir de l'anàlisi de les propietats dels diferents sòls avalueu-ne, raonant-ho amb dos arguments, l'erosionabilitat (alta, mitjana, baixa) en la taula següent: (0,6 punts)

Sòl	Erosionabilitat (alta, mitjana, baixa)	Raonament
A	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Té un 8% de pendent • No es cultiva
B	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Terreny pla sense pendent • Tot l'any està cobert per vegetació
C	Mitjana	<ul style="list-style-type: none"> • Té un 7% de pendent • A la tardor, època de pluges, està desprotegit de vegetació

0,1 punts per cada erosionabilitat correcta i 0,1 punts per cada raonament correcte que ha d'incloure una referència al pendent i una altra a la vegetació (si només inclou un dels dos aspectes 0,05 punts).

1.2. Esmenteu quatre pràctiques agrícoles o mesures correctores que proposaríeu per reduir l'erosionabilitat en els sòls en general. (0,4 punts)

- Mantenir el sòl amb vegetació
- Fer repoblacions
- Fer coincidir el sentit de les llaurades amb les corbes de nivell
- Pràctiques agrícoles no erosives
- Tallafocs sense seguir el màxim pendent
- Adequar les obres públiques a les formes de relleu
- Evitar la construcció de talussos
- Construcció de bancals
- Preses de retenció de sediments
- *Qualsevol resposta coherent amb el context.*

0,1 punts per cada mesura o pràctica agrícola.

2. Contesteu les preguntes següents:

- a) En el text i en l'exercici anterior es parla d'erosionabilitat. De fet, la intensitat de l'erosió d'un sòl depèn de dos factors: erosivitat i erosionabilitat. Expliqueu el significat de cadascun d'aquests dos conceptes. (0,4 punts)

Erosivitat	Capacitat erosiva d'un agent geològic
Erosionabilitat	Facilitat o susceptibilitat d'un terreny per ser erosionat

0,2 punts per cada definició correcta.

- b) A la taula es recullen els percentatges de sorra, llim i argila. Com s'anomena la característica del sòl que depèn de la proporció relativa en pes d'aquestes tres fraccions minerals? (0,2 punts)

Textura

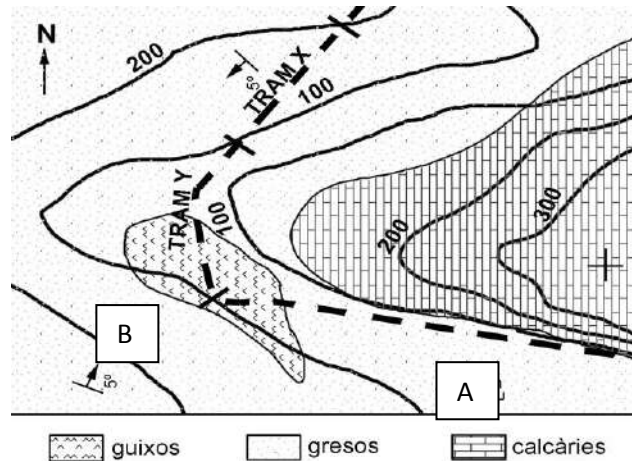
- c) La taula també conté dades del pH i la matèria orgànica dels diferents sòls. Per què són importants aquestes dues característiques del sòl? (0,4 punts)

pH	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciona la vegetació que viu en el sòl • Afecta la composició química dels sòls • Determina la disponibilitat d'alguns nutrients (ions) • Determina l'acidesa o basicitat del sòl
matèria orgànica	<ul style="list-style-type: none"> • Dóna estabilitat química i estructural al sòl • Determina la fertilitat del sòl • Millora l'estructura del sòl

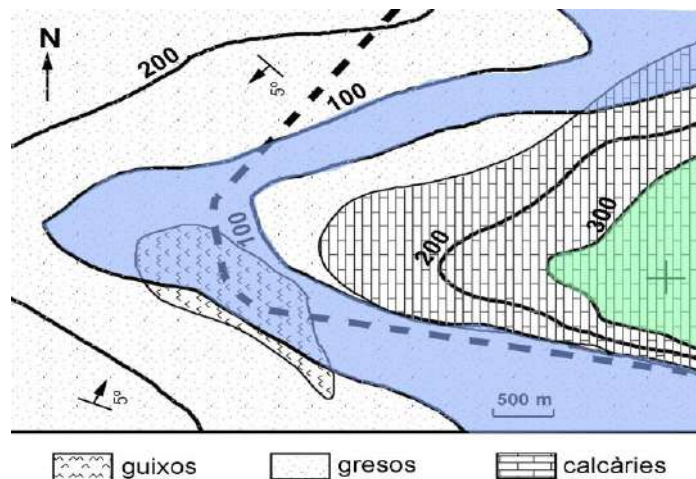
0,2 punts per l'explicació de cada característica (només fa falta posar-ne una per casella).

OPCIÓ B
PREGUNTA 3 (3 PUNTS)

La imatge següent mostra un mapa geològic d'una zona per on passa una carretera representada per la línia discontinua.



1.1. Pinteu sobre el mapa la zona topogràficament més elevada (en verd) i la menys elevada (en blau). (0,2 punts)





0,1 punts per cada zona ben pintada (també es donarà per bona si en comptes de pintar tota la franja pinten només les zones més allunyades a les corbes de 300 (per sobre) i de 100 (per sota).

1.2. Calculeu numèricament el valor del pendent mitjà de la carretera en els trams delimitats entre corbes de nivell (tram X i tram Y marcats al mapa). (0,4 punts)

D'acord amb l'escala el tram entre les corbes de 100 i 200 metres té un recorregut horitzontal de 1423 metres, el pendent corresponent ($100/1423$) és aproximadament del 7% (es donarà com a correcte entre 6 i 8%). Pel que fa al tram Y, com que està delimitat entre dues corbes d'idèntica alçada, el pendent mitjà serà 0. (0,20 per cada pendent ben raonat. A tenir en compte de possibles modificacions de l'escala per la compaginació/impressió).

1.3. Al mapa, a part de les litologies, hi apareixen dos símbols geològics, un dels quals va acompanyat d'un nombre de graus. Digues què signifiquen aquests dos símbols.

Símbol	Significat
	Indica que els estrats es cabussen 5 graus en la direcció de la fletxa.
	Indica que els estrats són horitzontals.

Cada símbol ben explicat val 0,20 punts.

2. Els dos punts de la carretera assenyalats al dibuix (A i B) presenten perillositat relacionada amb la geologia i la topografia del terreny. Completeu la taula següent associant el perill a algun dels punts (A o B), justificant-ne l'assignació i proposant una mesura correctora. (1 punt)

PERILL	Punt (A o B)	Justificació	MESURA CORRECTORA
Despreniments	A (0,1 punt)	La carretera passa arran de la base d'un pendent escarpat (s'accepta si esmenten que les corbes de nivell estan molt juntes) de calcàries del qual poden desprendre's blocs (0,2 punts)	Xarxes, ancoratges, cuneta ampla que retengui els possibles despreniments... (0,2 punts)
Esfondrament del terreny a subsidència	B (0,1 punt)	Els guixos són una composició soluble, especialment si es troben directament exposats a la superfície o prop d'aquesta. (0,2 punts)	Impermeabilització del terreny, cimentació... (0,2 punts)

3. Al sector sud-oest del mapa hi ha una explotació de guixos.

3.1. Els guixos són explotables i tenen consideració de roca industrial, a quina categoria pertanyen dins de la classificació de les roques industrials? Digues dos dels usos possibles del guix (0,6 punts)

Als aglomerats o aglomerants (0,2 punts)

Usos: Possibles respostes: revestiments de sostres i parets; additiu del ciment; alabastres per a usos escultòrics; usos agrícoles

S'acceptaran altres respostes si són usos reconeguts del guix.

3.2. Poseu dos exemples més de materials que pertanyin a la mateixa categoria (0,4 punts)

ciment, calç, resines (0,2 punts cada exemple correcte)

OPCIÓ B**PREGUNTA 4 (2 PUNTS)****Floreix el desert d'Atacama, un dels llocs més àrids del món**

*El desert d'Atacama, al nord de Xile, ha florit. El sòl d'un dels llocs més àrids del món és ara una catifa de flors. El motiu és el fenomen conegut com **El Niño**, que ha alterat el patró de pluges. Les abundants precipitacions que han descarregat sobre Atacama han permès la germinació de les llavors que es troben en estat latent al desert. El resultat és aquest meravellós paisatge.*



FONT: Nació digital

(<http://www.naciodigital.cat/canaldigital/noticia/18515/floreix/desert/atacama/dels/llocs/arids/mon>)

1. La notícia fa referència a l'ENSO el fenomen popularment conegut amb el nom de *El Niño*.

1.1. Expliqueu en què consisteix el fenomen del "El Niño" i quina periodicitat té (0,4 punts)

El Niño consisteix en l'escalfament anormal de les aigües del pacífic oriental, davant les costes d'Amèrica del Sud, que té lloc cíclicament en períodes de tres a set anys tot i que pot arribar a períodes d'11 anys.

0,2 per descriure correctament l'origen i 0,2 per la periodicitat. Es considera correcte si diuen una periodicitat de 3 a 7 anys.

1.2. Expliqueu quin canvi en la dinàmica atmosfèrica s'associa amb aquest esdeveniment (0,4 punts)

Es donen **pressions atmosfèriques baixes (depressions) a les costes orientals** del Pacífic, la qual cosa fa que hi hagi pluges abundants; mentre que **a les costes occidentals s'hi donen pressions altes (anticiclons)**, la qual cosa comporta **sequeres** (al revés del que hi passa normalment). Tot això va associat també a l'**afebliment dels vents alisis** que bufen d'E a W al Pacífic

0,3 punts per una descripció correcta

1.3. Quines són les principals conseqüències climàtiques en un any de *El Niño*? Citeu-ne dues. (0,2 punts)

Sequeres

Inundacions

Plagues

Increment d'huracans, etc.

Hi ha un canvi de patrons meteorològics a tot el planeta

0,1 per cada conseqüència citada. S'acceptaran altres opcions que puguin ser correctes com ara pèrdua de collites i fam.

2. A l'oest del desert d'Atacama hi ha la serralada dels Andes, a l'igual que passa amb el d'Arizona que es troba a l'est de les Muntanyes Rocalloses o el desert del Takla Makan que està al nord de l'Himàlaia.

2.1. Aquesta coincidència es produeix pel fenomen conegut com a *efecte Föhn*. Expliqueu breument en què consisteix aquest fenomen. (0,4 punts)

És un fenomen associat a l'exposició dels vessants respecte als vents generadors de pluja. L'*efecte föhn* es produeix quan l'aire humit topa amb una serralada i es veu forçat a ascendir per superar-la. Això provoca precipitacions i un augment de la presència de núvols durant tot l'any en el vessant de *sobrevent*. En arribar al cim, després de perdre bona part de la humitat en forma de pluja o de boira, la massa d'aire ha esdevingut una massa seca. Com que, a més a més, mentre baixa pel vessant oposat es va escalfant, el vessant de *sotavent* experimenta temperatures més elevades i precipitacions sensiblement més baixes que el de *sobrevent*.

0,4 punts per una explicació en què es relacioni l'increment de precipitacions en trobar-se amb la muntanya l'aire humit i el fet que en travessar-la hagi perdut la humitat i s'hagi convertit en una massa d'aire seca.

2.2. Les pluges esdevingudes a la vessant marítima del Andes són les anomenades *pluges orogràfiques*. Quins altres tipus de pluja es poden donar? Doneu-ne el nom i descriuiu-les (0,6 punts)

TIPUS DE PLUJA	Descripció
Plugues de convecció	Es produeixen a causa de l'escalfament de l'aire, que, en disminuir la seva densitat, tendeix a ascendir i a refredar-se. Així, es formen núvols que creixen verticalment. Típiques de zones tropicals i pròpies de les tempestes d'estiu del nostre país.
Plugues frontals	A les zones de contacte entre masses d'aire de diferent temperatura es produeix el refredament de l'aire, que dóna lloc a la formació de núvols i la possibilitat de precipitació. Són típiques de les zones temperades i acompanyen els fronts associats a les depressions.

0,1 per cada tipus de pluja i 0,2 per cada descripció.