

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

OPCIÓN A

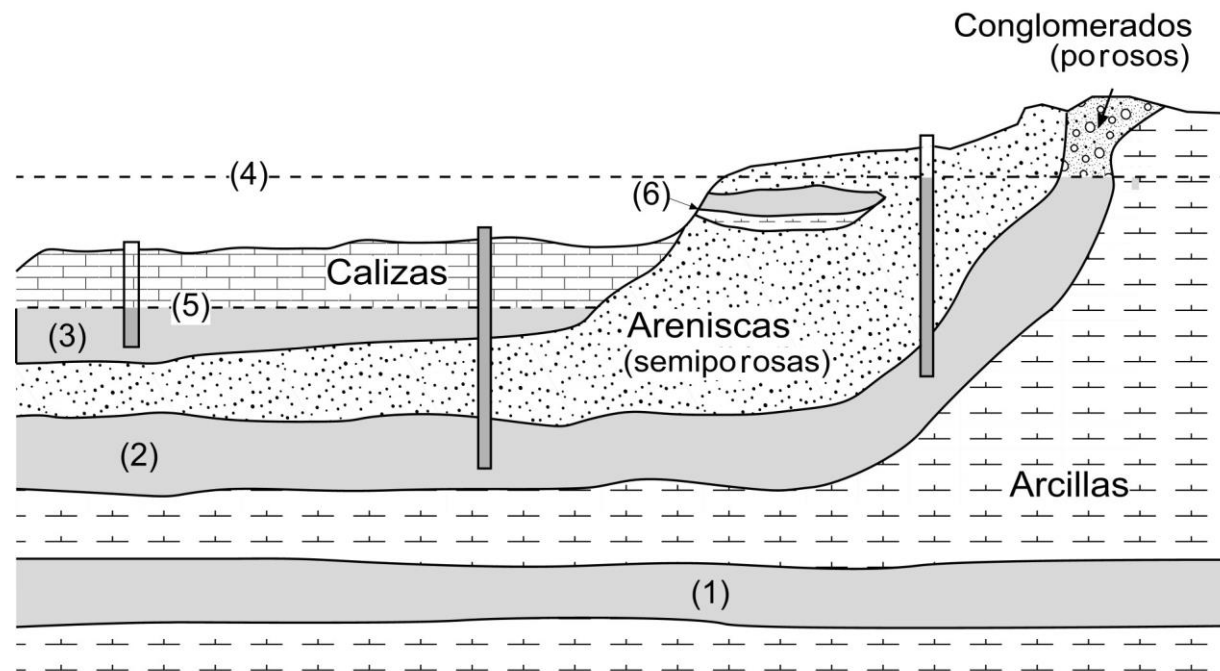
Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.

BLOQUE 1

- 1) Explica los procesos de formación del carbón.
- 2) Explica cuál es la importancia del carbón como recurso energético y dónde y cómo se extrae en España.

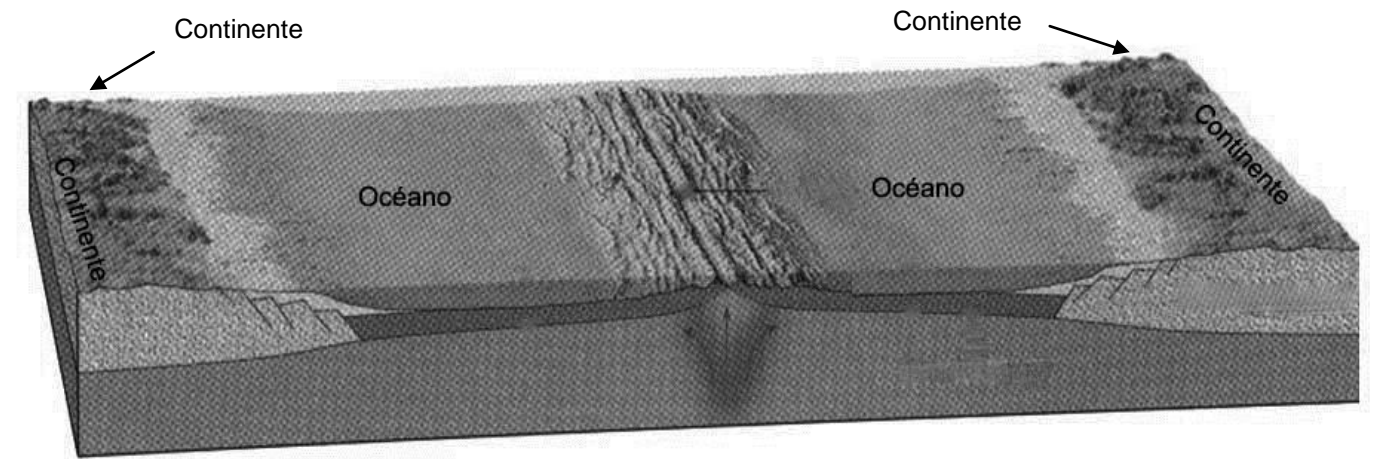
BLOQUE 2

La figura adjunta corresponde a un corte geológico en el que se observan varios acuíferos (1, 2, 3 y 6) en relación con diferentes tipos de rocas.



- 1) Explica a qué tipo de acuífero corresponden los indicados con los apartados numéricos 1, 2, 3 y 6.
- 2) ¿Qué representan los niveles indicados con los apartados numéricos 4 y 5?
Los acuíferos están encajados en diferentes rocas. Explica la naturaleza y las características de esas rocas en relación con los acuíferos de la figura adjunta.

BLOQUE 3



- 1) ¿Qué límite entre placas se muestra en la figura adjunta? Explica que procesos geológicos tienen lugar en esas zonas.
- 2) Explica qué tipo de riesgos se pueden presentar y cuál es su importancia.

BLOQUE 4

- 1) Explica cuáles son los factores que controlan el modelado litoral.
- 2) Explica qué son y cómo se forman los acantilados y las plataformas de abrasión litorales.



CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

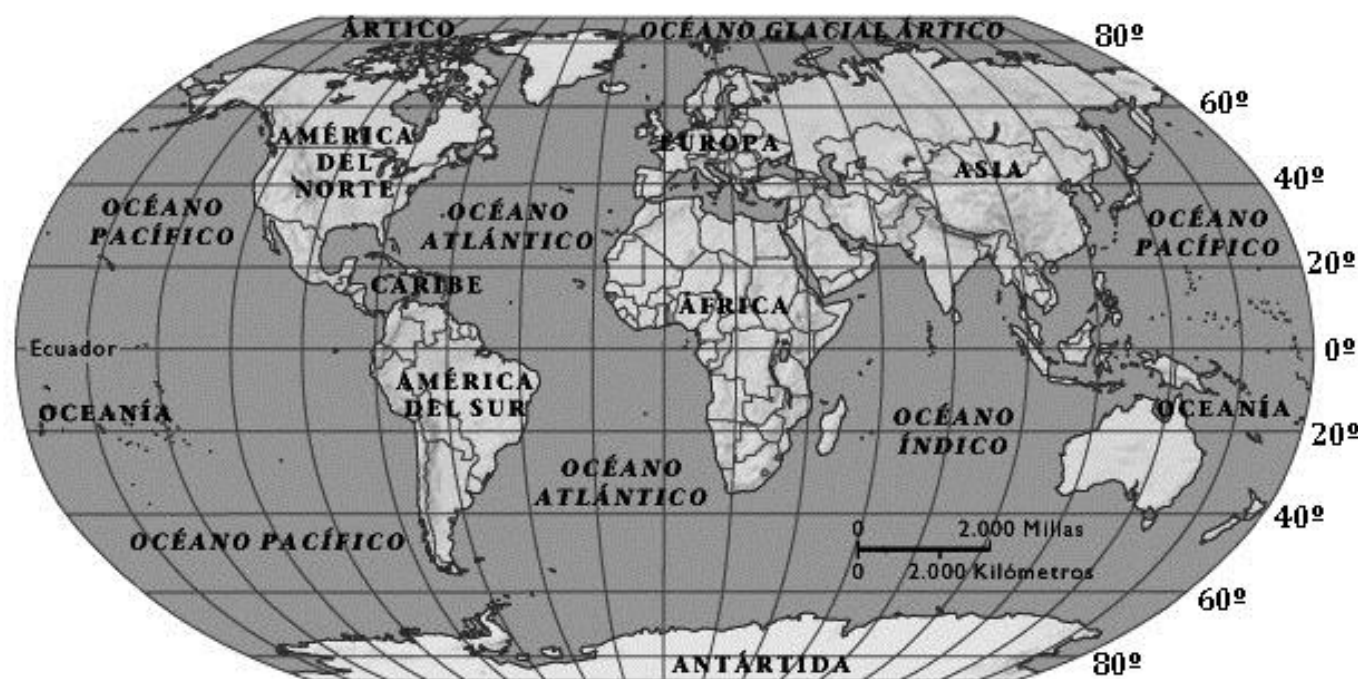
OPCIÓN B

Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.

BLOQUE 1

- 1) Explica qué son los residuos y qué problemas y por qué causas se generan en la sociedad humana.
- 2) Enumera las características que debe de tener un vertedero controlado.

BLOQUE 2

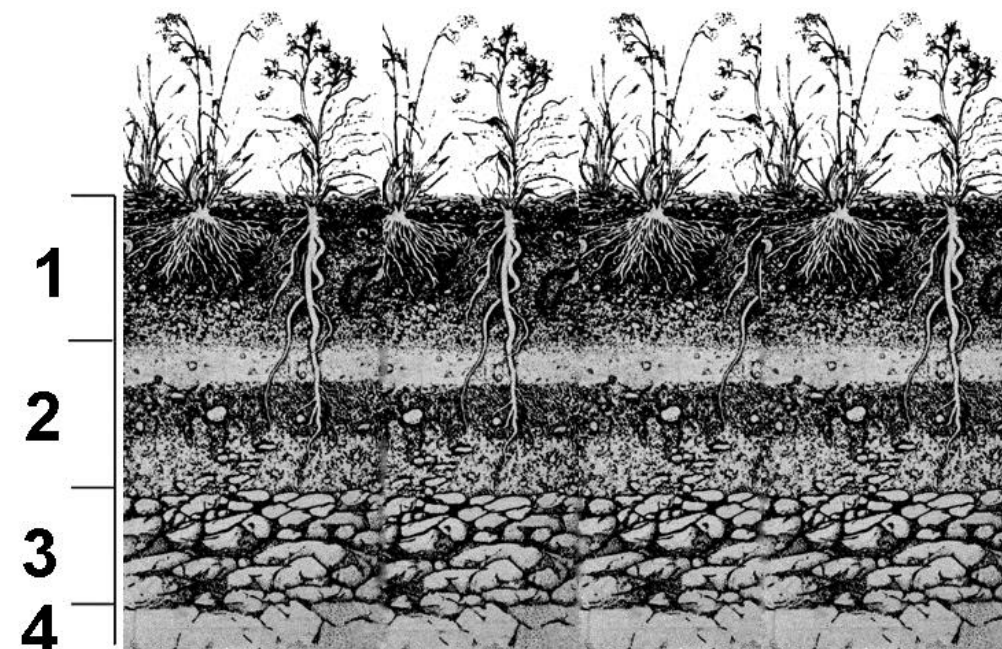


- 1) En la figura adjunta se presenta un mapamundi en el que se indican las diferentes latitudes de la Tierra. Define las zonas climáticas terrestres y sitúalas indicando la latitud a la que se encuentran, y las condiciones de presión y temperatura atmosféricas.
- 2) Explica cómo es la circulación atmosférica de la banda ecuatorial y de zona entre 30 y 60° de latitud norte.

BLOQUE 3

- 1) Mediante esquemas, explica el ciclo geológico.
- 2) Utilizando los esquemas realizados en el apartado anterior, indica en qué casos se forman los tres tipos principales de rocas (sedimentarias, ígneas y metamórficas).

BLOQUE 4



En la imagen superior se presenta un perfil del terreno en el que se reconocen unos niveles señalados con números.

- 1) Explica a qué corresponde esa imagen y qué significado tienen los niveles observados.
- 2) Explica qué es la meteorización física y química.



CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

BLOQUE 1

1) Explica los procesos de formación del carbón.

El carbón procede de la transformación de restos vegetales en ausencia de O₂. Para la formación de carbón son necesarios los siguientes procesos:

1. Desarrollo de una gran masa vegetal (un bosque) en zonas de fácil inundación como pueden ser los deltas o las llanuras próximas al litoral.
2. Inundación de la zona ocupada por la masa vegetal y enterramiento de los restos vegetales generalmente mezclados y recubiertos por sedimentos tales como limos o arcillas.
3. Transformación de los restos vegetales en un medio reductor por la actuación sobre ellos de bacterias anaerobias. Mediante esta transformación, la lignina y la celulosa se transforman en carbono, CH₄ y CO₂.



Esta transformación requiere inicialmente un rápido enterramiento que evite la putrefacción de la masa vegetal y posteriormente un lento y continuo hundimiento que favorezca la transformación debido al aumento de presión y de temperatura. Los gases formados (CH₄ + CO₂) constituyen una mezcla llamada grisú que suele quedar atrapada entre la masa de carbón ya que los sedimentos arcillosos que recubren los restos vegetales dan lugar a capas de rocas impermeables, tales como lutitas o pizarras

Los procesos de formación del carbón son muy lentos y requieren millones de años. Cuanto más se hayan desarrollado estos procesos mayor será el contenido en carbono del carbón. De este modo se comprende la existencia de distintos tipos de carbones como: turbas (45-60% de C), lignitos (60-70% de C), hullas (70-90% de C) y antracitas (90-95% de C).

2) Explica cuál es la importancia del carbón como recurso energético y dónde y cómo se extrae en España.

El carbón fue el recurso energético impulsor de la industrialización. Fue la energía que movía las máquinas de vapor en las fábricas y los medios de transporte, tales como las locomotoras de vapor o los barcos de vapor. En la actualidad es la fuente energética más importante a escala mundial, pues es utilizado en las centrales termoeléctricas.

En España hay yacimientos de lignitos en Galicia, Aragón y Cataluña. Los yacimientos de hullas se encuentran en Asturias, norte de León y de Palencia y en menor cantidad en Cataluña y Andalucía. Los yacimientos de antracitas más importantes se encuentran en el occidente de Asturias y en el Bierzo.

Las reservas de carbón fáciles de extraer a nivel mundial permiten continuar con el actual ritmo de consumo durante algo más de 200 años. En España, existen importantes reservas de lignitos mientras que las reservas de hullas y de antracitas son más reducidas y difíciles de extraer.

La explotación de los yacimientos de carbón se puede hacer de distintas formas. La minería del carbón consiste normalmente en la realización de dos pozos de los que, a distintas profundidades, arrancan, galerías que llegan hasta las capas de carbón. En los yacimientos situados en las laderas de las montañas no es necesario realizar pozos para la extracción y ventilación, realizándose las labores mineras a través de galerías horizontales o inclinadas (en Asturias son los denominados *chamizos*).

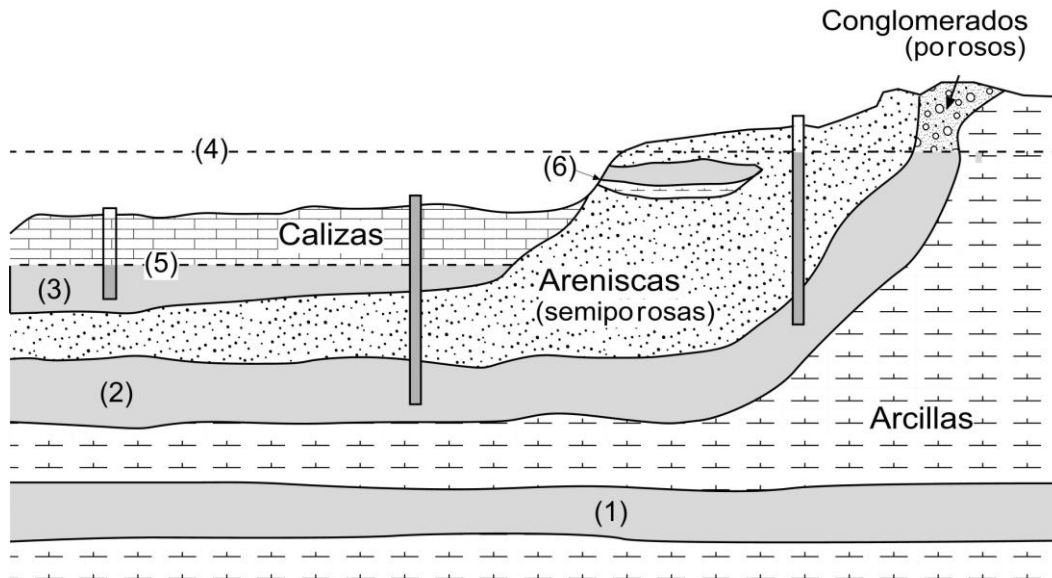
Otra modalidad de extracción es la *minería a cielo abierto*, que se utiliza principalmente para la extracción de capas de carbón poco inclinadas. Primero, se removilizan los materiales rocosos que se encuentran sobre de las capas de carbón y después se procede a su extracción. Este tipo de minería se extendió en las últimas



décadas debido a la existencia de poderosas máquinas capaces de removilizar grandes volúmenes de materiales. La explotación a cielo abierto es notablemente más barata que la del empleo de pozos y galerías.

BLOQUE 2

La figura adjunta corresponde a un corte geológico en el que se observan varios acuíferos (1, 2, 3 y 6) en relación con diferentes tipos de rocas.



1) Explica a qué tipo de acuífero corresponden los indicados con los apartados numéricos 1, 2, 3 y 6.

(1) *Acuífero confinado o cautivo*: Es aquel que se encuentra entre dos capas impermeables y su agua está a mayor presión que la atmosférica. Sólo pueden recibir agua en las áreas de recarga que son zonas en que la capa permeable aflora en la superficie

(2) *Acuífero semiconfinado*: Es aquel en el que la capa confinante superior es semipermeable. En este tipo de acuíferos el agua está a mayor presión que la atmosférica.

(3) *Acuífero libre*: es aquel en el que cuando el terreno que lo separa de la atmósfera es permeable. El agua rellena los poros o fisuras por gravedad y por tanto el agua en la superficie freática o piezométrica se halla a presión atmosférica y puede recargar agua por cualquier parte.

(6) *Acuífero colgado*: se origina cuando por encima del nivel freático general de una zona, se encuentran lentejones aislados de materiales impermeables, que recogen localmente las aguas de infiltración formándose un nivel freático colgado.

2) ¿Qué representan los niveles indicados con los apartados numéricos 4 y 5?

Los acuíferos están encajados en diferentes rocas. Explica la naturaleza y las características de esas rocas en relación con los acuíferos de la figura adjunta.

(4) Nivel piezométrico del acuífero semiconfinado (2). Si perforamos un pozo, el agua de acuífero 2 subirá por su propia presión hasta la altura de 4.

(5) Nivel piezométrico o freático del acuífero libre (3). En un acuífero libre el nivel piezométrico también se denomina freático y viene marcado por la altura del agua a presión atmosférica.

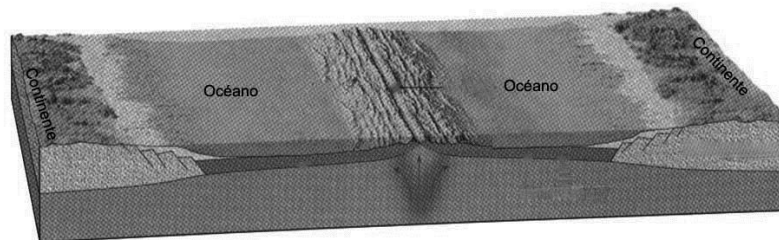


El acuífero libre se encuentra en calizas. Una roca que suele ser porosa, sobre todo si está karstificada. Como el acuífero 3 es libre, la recarga se realiza por cualquier parte de la superficie.

El acuífero 2, que es semiconfinado, se desarrolla bajo areniscas, que suele ser una roca semiporosa denominada acuitardo, a través de la cual el agua se filtra lentamente. Su parte inferior se encuentra sobre arcillas, que son una litología impermeable. La recarga de este acuífero también se realiza a través de los conglomerados porosos de la parte superior.

BLOQUE 3

1) ¿Qué límite entre placas se muestra en la figura adjunta? Explica que procesos geológicos tienen lugar en esas zonas?



Se trata de una zona de dorsal oceánica. Es un límite entre placas divergente o constructivo que corresponde a una fractura extensional con gran continuidad longitudinal y laterales. La separación de dos placas tectónicas, da lugar al adelgazamiento de la corteza terrestre y, por lo tanto, a una descompresión de

las rocas del manto. Debido a esa descompresión, manteniéndose la temperatura constante, las rocas del manto sufren fusión parcial. La masa fundida asciende por el límite de las placas provocando la emisión de basaltos a la superficie del fondo oceánico. Es una erupción responsable de la creación de nueva corteza oceánica. Los volcanes generan una cordillera submarina (dorsal) con alturas de hasta 2000 m (Ej. Dorsal medio atlántica).

2) Explica qué tipo de riesgos se pueden presentar y cuál es su importancia.

En las dorsales existe un intenso vulcanismo submarino. Sólo si la dorsal alcanza la superficie y es ocupada por seres humanos puede existir un riesgo volcánico. Un ejemplo actual es Islandia.

Asociado a la dorsal también existe riesgo sísmico. Las fallas responsables de la extensión cortical son activas y producen terremotos. Estas fallas, eventualmente, pueden modificar la superficie submarina y general tsunamis, si bien estos están más ligados a las fallas de los bordes destructivos. Sin embargo, la formación de una cordillera submarina, puede generar grandes deslizamientos submarinos que, a su vez, pueden causar tsunamis.

BLOQUE 4

1) Explica cuáles son los factores que controlan el modelado litoral.

Los principales factores que controlan el modelado litoral son los siguientes:

- *Geología.* Influyen las características geológicas de los materiales que afloran en la costa, es decir, naturaleza de las rocas, posición de la estratificación, presencia de fallas, diaclasas y otras estructuras, etc.
- *Cambios en el nivel del mar:* El ascenso y descenso del nivel del mar produce un incremento de la erosión y un mayor movimiento y redistribución de los sedimentos.



- *Pendiente de la plataforma:* En zonas donde la plataforma continental tiene menor pendiente, la erosión es menor debido a que el oleaje pierde su energía a lo largo de una larga distancia.
- *Topografía de la costa:* En zonas con una topografía escarpada, el oleaje es capaz de penetrar en la zona emergida, especialmente en periodos de tormenta. Esto facilita una mayor erosión tierra adentro. En zonas de topografía escarpada, y donde las características geológicas lo permiten, suelen desarrollarse acantilados.

Otros factores:

- *Vegetación.* Condiciona la morfología local de la costa.
- *Vientos.* La dirección predominante del viento condiciona la dirección del oleaje en la zona de costa y, por tanto, la dirección de la deriva litoral y del transporte de sedimentos costeros.
- *Clima.* Los climas condicionan el régimen de vientos y afectan a los ecosistemas y, por tanto, a la vegetación costera.
- *Actividad antrópica.* Afecta a la cantidad de sedimentos disponibles en zonas litorales, modificando la erosión y sedimentación en este ámbito.

2) Explica qué son y cómo se forman los acantilados y las plataformas de abrasión litorales.

- *Acantilados litorales:* se originan mediante la acción erosiva del oleaje contra la base del terreno costero. Al ser batido por las olas, al principio, en la base del acantilado se forma un socavón que propicia el desplome de bloques de rocas situadas por encima de él. Los grandes bloques desprendidos son fragmentados y de nuevo re trabajados y utilizados por las olas como metralla para continuar la erosión de la costa. Mediante estos procesos, la línea de costa retrocede hasta formarse al pie del acantilado una superficie relativamente plana denominada plataforma de abrasión marina. Los acantilados son las formas típicas que se producen cuando, en una zona de la costa, predomina la erosión. Los acantilados pueden ser vivos y muertos según que actúe o no sobre ellos el oleaje.

- *Plataformas de abrasión litoral:* son rampas de anchura variable con una pendiente muy suave (la misma que la de la playa) labrada por la acción erosiva de las olas sobre el sustrato rocoso del continente. La plataforma de abrasión queda cubierta durante la pleamar, a la vez que sigue sufriendo una cierta erosión (abrasión) por la arena, gravas y cantos, que es el material abrasivo usado las olas para desgastar la roca. Durante la marea baja la plataforma de abrasión es visible.

En el límite inferior de la plataforma de abrasión se forman las terrazas marinas, por acumulación de materiales finos (limo y arena) que proceden de la erosión del acantilado. Dichas terrazas están suavemente inclinadas hacia el mar.



OPCIÓN B

BLOQUE 1

1) Explica qué son los residuos y qué problemas y por qué causas se generan en la sociedad humana.

Residuo puede ser definido desde tres puntos de vista, el económico, el ecológico y el legal (cualquiera de las tres definiciones dada por el alumno es aceptable):

- 1) *Desde un punto de vista económico:* Todos los materiales generados por las actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico y son desechados, es decir retirados del ciclo productivo.
- 2) *Desde un punto de vista ecológico:* Conjunto de materiales o forma de energía descargada al medio ambiente por el hombre y susceptible de producir contaminación.
- 3) *Desde un punto de vista legal:* Cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprende, o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse (Directiva del Consejo de Europa 91/156/CEE) (Legislación española, Ley 10/98 de 21 de abril de residuos)

En todos los ecosistemas hay una cierta masa sólida de restos de los organismos y de su actividad, cuya naturaleza es sobre todo de carácter orgánico. Ramas, hojas, cadáveres y excrementos constituyen los residuos sólidos más frecuentes en el ecosistema terrestre. Gracias a los procesos de descomposición, estos residuos sólidos no se acumulan sino que son reciclados, a veces en muy poco tiempo.

En las sociedades preindustrializadas casi todos los desechos generados por las actividades agrícolas, ganaderas y procedentes de las actividades artesanas, al ser de escaso volumen y encontrarse localizados, eran absorbidos por el entorno. A partir de la revolución industrial la producción se concentra geográficamente y las poblaciones urbanas empiezan a crecer rápidamente, surgen dos focos de producción de residuos: la actividad industrial y las poblaciones urbanas. Se observa que se acumulan cada vez mayor número de desechos en ciudades y entorno natural. Las características de la sociedad de consumo de las últimas décadas presentan los siguientes perfiles:

- Utilización efímera de los materiales.
- Necesidad secundaria de otros materiales
- Presentación gratificante de los productos.

El problema de generación de residuos y su acumulación es un fenómeno típicamente antrópico, determinado por las siguientes causas:

- Aumento demográfico de la población humana y su concentración en determinados lugares.
- Producción industrial creciente.
- Modelo consumista de las sociedades desarrolladas.
- Gestión económica donde prima la extracción, fabricación y consumo unidireccional, frente a la reutilización y reciclado de materiales (sistema cíclico).

Se puede decir que existe una relación directa entre la cantidad de residuos generados y el nivel de vida de una sociedad o país.

2) Enumera las características que debe de tener un vertedero controlado.

Los vertederos constituyen el medio más sencillo de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). La zona designada para su ubicación debe cumplir condiciones de caracteres geológicos y ambientales.

De carácter geológico:

- Suelo impermeable o impermeabilizado para evitar filtraciones y contaminación por lixiviados (suelo, aguas superficiales y acuíferos).
- Terreno con topografía que permita recoger y tratar los lixiviados.

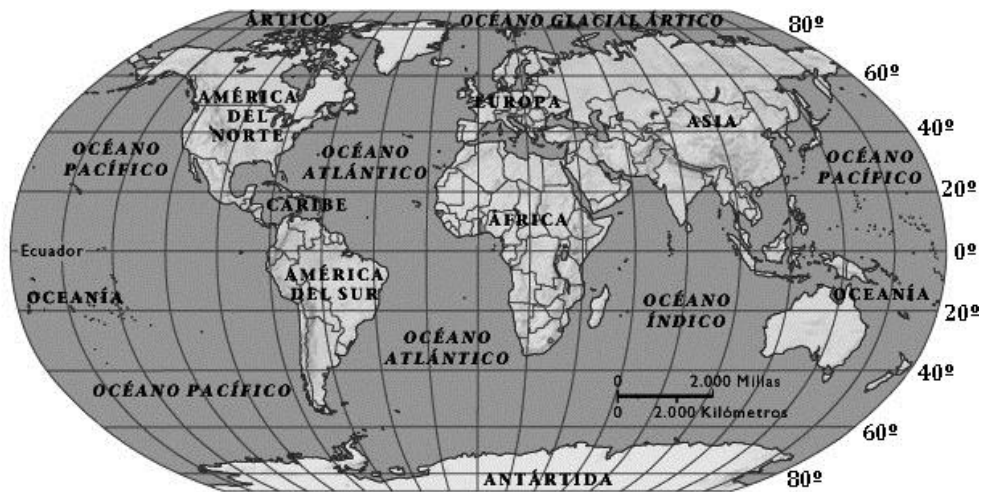


- Ausencia de riesgo de movimientos de ladera.
- Ubicación alejada de los cursos fluviales.

De tipo ambiental:

- Instalación de puntos de salida de gases procedentes de la fermentación orgánica (biogás).
- Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, para lo cual se pueden disponer balsas de recogida de lixiviados y realizar el correspondiente tratamiento.
- Evitar la contaminación atmosférica procedente de humos, ruidos, malos olores, etc.
- Evitar los riesgos que afecten a la salud de las personas.
- Estar rodeado de una cerca que evite la entrada de animales.

BLOQUE 2



1) En la figura adjunta se presenta un mapamundi en el que se indican las diferentes latitudes de la Tierra. Define las zonas climáticas terrestres y sitúalas indicando la latitud a la que se encuentran, y las condiciones de presión y temperatura atmosféricas.

La Tierra se ha dividido tradicionalmente en 4 zonas climáticas en cada hemisferio, en función de la latitud, a su vez subdivididas en dominios climáticos.

Se pueden distinguir:

1. Zona ecuatorial o zona de convergencia intertropical (ZCIT), entre 0° a 20° , con bajas presiones, abundantes precipitaciones (sobre 2000 mm/año), y temperatura media elevada (25° C)
2. Zona tropical, entre 20° y 40° de latitud, caracterizada por altas presiones, precipitaciones escasas y temperaturas medias altas.
3. Zona templada, entre 40° y 60° de latitud, temperaturas medias variables alrededor de 10° C, pluviosidad abundante (alrededor de 1000 mm), presiones bajas y estaciones marcadas. Son zonas barridas por vientos del oeste.
4. Zona polar, entre 60° y 90° de latitud, caracterizadas por temperaturas bajas, altas presiones y precipitaciones débiles.

2) Explica cómo es la circulación atmosférica de la banda ecuatorial y de zona entre 30° y 60° de latitud norte.

La banda ecuatorial corresponde a la zona de bajas presiones. Debido a la fuerte radiación solar que incide perpendicularmente en las zonas ecuatoriales, el aire caliente y húmedo (y por tanto menos denso) asciende formando el cinturón de borrascas ecuatoriales. Posteriormente, por las capas altas de la troposfera, se dirige hacia latitudes de los 30° tanto hacia el norte como hacia el sur. Los vientos alisios de ambos hemisferios convergen en esta zona, denominada “zona de convergencia intertropical” (ZCIT).

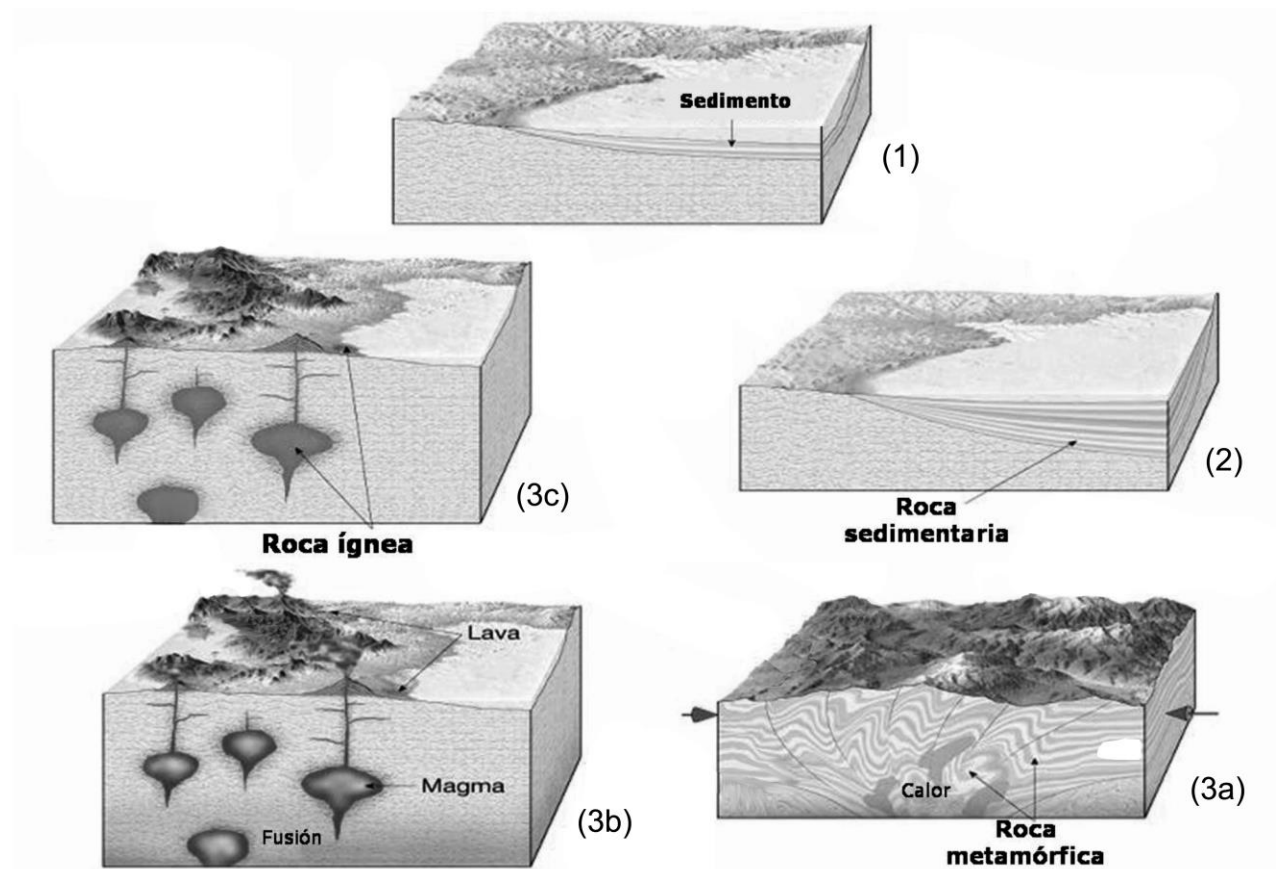


La franja situada entre 30 y 60° corresponde a la Zona climática templada, donde los vientos del Oeste que salen de los anticiclones subtropicales (van hacia el NE) y, al llegar a los 60° de latitud, vuelven a ascender al calentarse de nuevo, originando la llamada *zona de bajas presiones subpolares o templada*.

BLOQUE 3

1) Mediante esquemas, explica el ciclo geológico.

El ciclo geológico es el conjunto de procesos geológicos internos y externos que afectan a la corteza y manto superficial terrestre que da como resultado la formación y destrucción de rocas y minerales, así como la creación y destrucción del relieve.



Dentro del ciclo geológico se pueden considerar 3 etapas fundamentales:

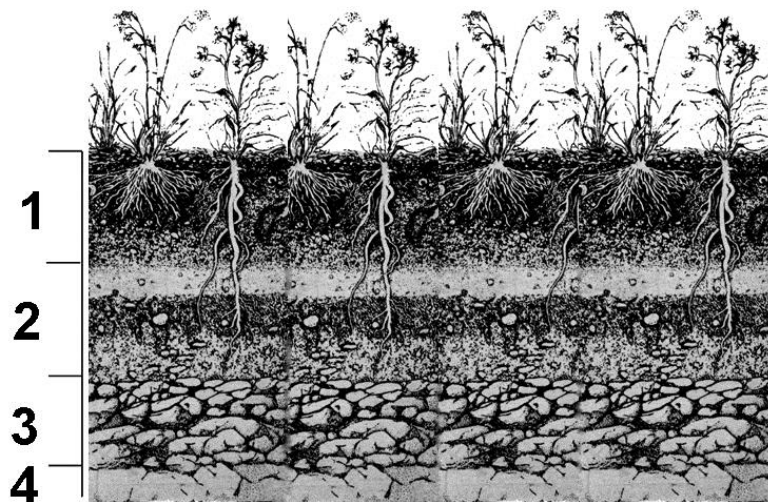
- 1) Destrucción del relieve: destrucción de las montañas por los procesos de meteorización, erosión, transporte y depósito.
- 2) Litogénesis: formación de nuevas rocas que posteriormente pueden ser incorporadas en un proceso orogénico.
- 3) Orogénesis: formación de nuevos relieves (montañas). Es un proceso opuesto a la etapa 1.



2) Utilizando los esquemas realizados en el apartado anterior, indica en qué casos se forman los tres tipos principales de rocas (sedimentarias, ígneas y metamórficas).

En el caso 1 los relieves están siendo denudados y los materiales son arrastrados a la cuenca de sedimentación, donde se depositan formando capas horizontales. Estos sedimentos se apilan unos sobre otros a la vez que se litifican (diagénesis), formándose así las rocas sedimentarias (caso 2). En el caso 3, las rocas sedimentarias se deforman y se pueden transformar en metamórficas debido a un aumento de la presión y de la temperatura. Parte de esas rocas pueden fundirse y esas masas en estado líquido (caso 3b) ascender hasta alcanzar la superficie, en cuyo caso se formarían rocas volcánicas o solidificarse dentro de la corteza terrestre, generándose así las rocas plutónicas (caso 3c). Las rocas fundidas, en su ascenso calientan a las rocas encajantes transformándolas asimismo en rocas metamórficas.

BLOQUE 4



En la imagen superior se presenta un perfil del terreno en el que se reconocen unos niveles señalados con números.

1) Explica a qué corresponde esa imagen y qué significado tienen los niveles observados.

La imagen corresponde a un perfil de un suelo y los niveles diferenciados son sus horizontes, cuyas características son las siguientes:

- 1) *Horizonte A o de lixiviación o lavado:* es el más superficial y en él se enraíza la vegetación herbácea. Su color es generalmente oscuro por la abundancia de materia orgánica y por humus. Se llama de lixiviación o de lavado porque el agua de lluvia al atravesar este nivel produce un arrastre hacia los niveles inferiores de los fragmentos minerales de tamaño fino y los compuestos solubles (iones y sales de Ca, Mg, Na, Fe, HCO_3^- , etc.).
- 2) *Horizonte B o de precipitación o iluviación o acumulación,* está situado bajo el anterior y en él tiene lugar la acumulación de la materia mineral, los iones y sales minerales lavados de A, fundamentalmente carbonatos, minerales arcillosos, tiene un color más claro que el horizonte superior porque carece de humus.H
- 3) *Horizonte C o roca madre meteorizada,* es el nivel situado en contacto con la roca madre (sustrato) y está formado por cantos sueltos de la roca madre mezclados con arena y arcilla. Los cantos van siendo de mayor tamaño y más abundantes a medida que nos acercamos a la roca madre. En él tienen lugar todas las reacciones propias de la meteorización química.
- 4) *La roca madre in situ* no alterada, sin meteorizar.



2) Explica qué es la meteorización física y química.

Meteorización física o mecánica es la disgregación de las rocas en fragmentos más pequeños sin que se produzcan cambios en la composición química original, es decir, se conservan las características del material original. Las principales causas de este proceso son los cambios de temperatura, la formación de hielo (gelifracción) y la actividad biológica. Tras la meteorización física, los fragmentos formados quedan expuestos a la acción de la meteorización química.

Meteorización química es la descomposición de las rocas producida por cambios químicos, provocando la pérdida de coherencia y alteración de la roca. Estas reacciones están provocadas por la acción del vapor de agua, el oxígeno, el dióxido de carbono procedente de la atmósfera y de los seres vivos. Las reacciones más importantes son: oxidación, disolución, carbonatación, hidratación e hidrólisis.