

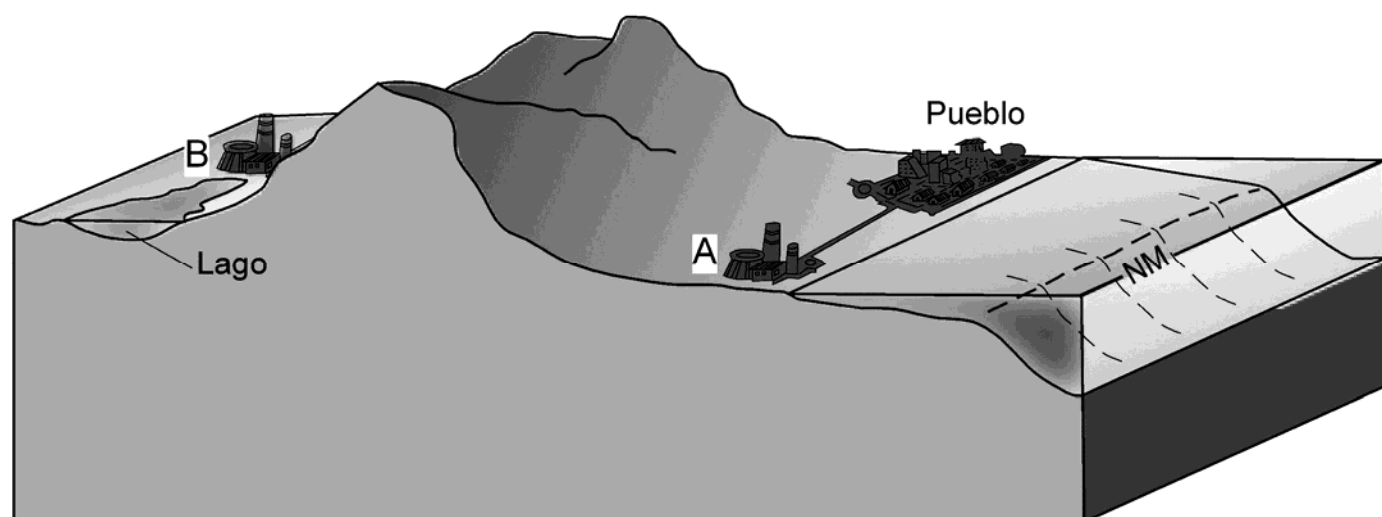
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Cada apartado se valora sobre diez y se hará la media aritmética para cada bloque.
La nota final se obtendrá de la media aritmética de los cuatro bloques.

OPCIÓN A

BLOQUE 1

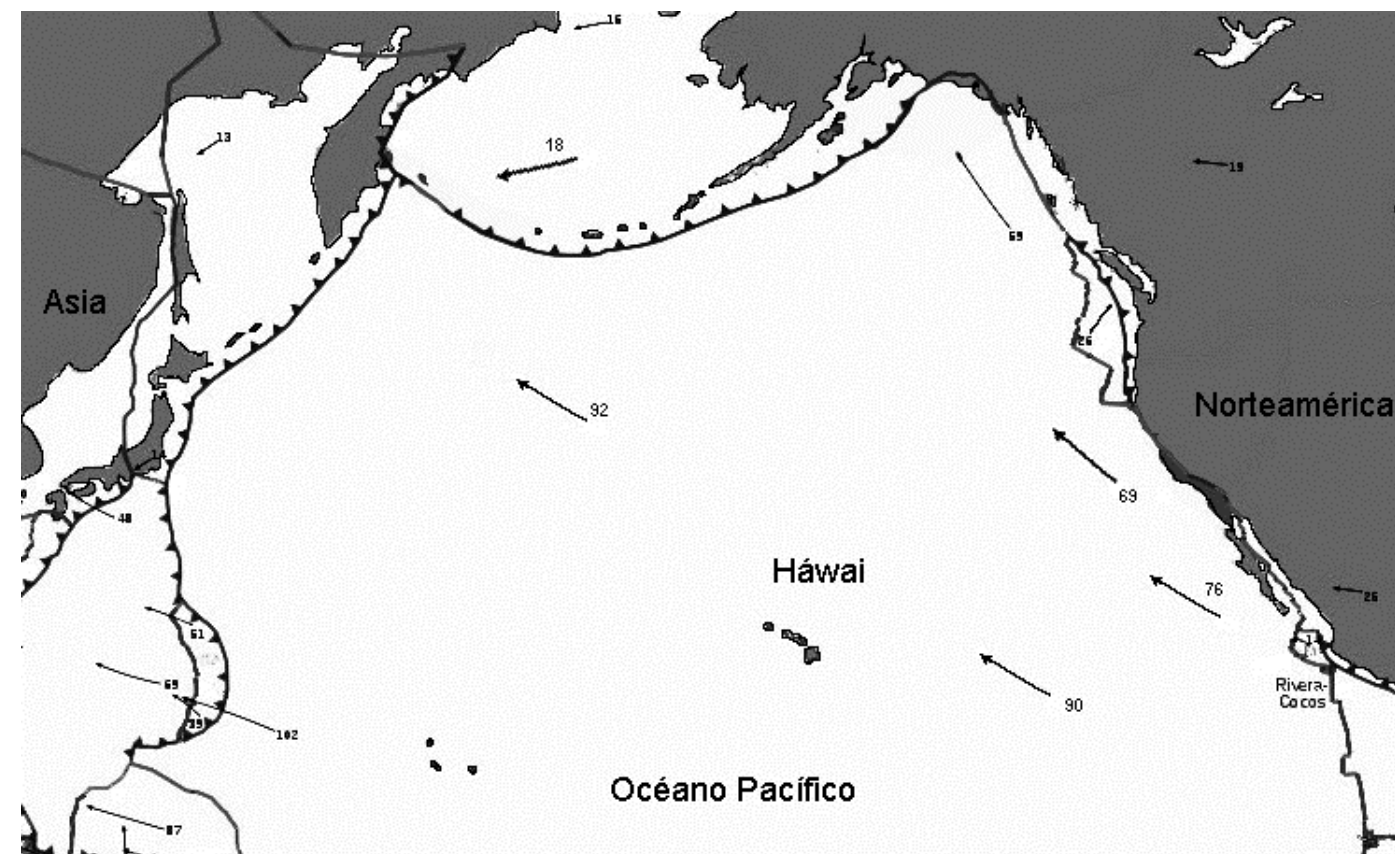
En el siguiente diagrama se representa la ubicación de una ciudad costera. Se prevé la instalación de un polígono industrial que incluya al menos una central térmica, una siderurgia y una cementera. Se barajan las localizaciones A y B.



- 1) Explique al menos dos ventajas y dos inconvenientes para la ubicación A.
- 2) Explique al menos dos ventajas y dos inconvenientes para la ubicación B.
- 3) Explique qué son y cómo actúan las brisas costeras en la dispersión de contaminantes.

BLOQUE 2

En el mapa adjunto se muestra el Océano Pacífico con la situación de las Islas Hawái. Con línea gruesa gris jalonada por triángulos se indican los bordes convergentes (los triángulos apuntan hacia la placa que obduce). El resto de líneas grises corresponde a zonas de dorsal y de fallas transformantes. Las flechas indican la dirección y sentido de movimiento de las placas y, el número que las acompaña, la velocidad de desplazamiento en cm/año.



- 1) Explique la naturaleza y el origen de las Islas Hawái. Asimismo, indique qué tipo de relación guardan estas islas con los límites de placas adyacentes.
- 2) Explique el significado de la coincidencia en la orientación de las islas y la del movimiento de la Placa Pacífica.
- 3) ¿Qué riesgos más frecuentes pueden tener lugar en las islas Hawái?

BLOQUE 3

- 1) Explique qué son los arrecifes de coral, cómo se forman y en que condiciones se desarrollan.
- 2) Defina qué es un manglar y enumere las acciones que afectan a su equilibrio (cite al menos tres de ellas).
- 3) Ayudándose de un esquema, explique el ciclo biogeoquímico del fósforo.

BLOQUE 4

- 1) Concepto de Desarrollo Sostenible.
- 2) Características del modelo de Desarrollo Sostenible en la explotación de un recurso natural renovable.
- 3) Espacios Naturales Protegidos: concepto, funciones y ejemplos de espacios protegidos en Asturias.

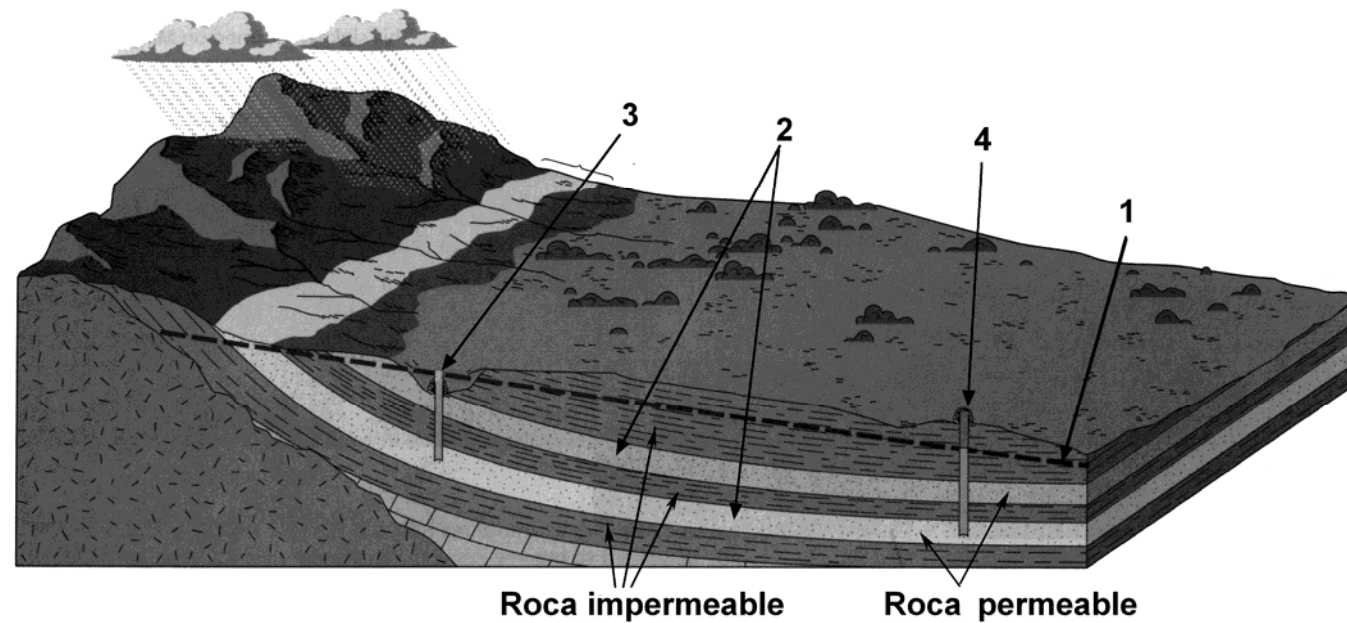
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Cada apartado se valora sobre diez y se hará la media aritmética para cada bloque.
La nota final se obtendrá de la media aritmética de los cuatro bloques.

OPCIÓN B

BLOQUE 1

- 1) Defina qué es un acuífero.
- 2) En la figura adjunta identifique y defina los apartados numéricos 1, 2, 3 y 4. Señale las diferencias entre los apartados 3 y 4.
- 3) Indique las principales causas de la contaminación de acuíferos.



BLOQUE 2

- 1) ¿Qué es una falla? Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.
- 2) ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.
- 3) Concepto de: Riesgo, Predicción y Prevención.

BLOQUE 3

- 1) Utilizando el esquema adjunto, clasifique y explique brevemente las formas costeras indicadas de "a" a "f".
- 2) Explique quién es el responsable del desarrollo de la forma indicada con la letra "c". En qué partes se puede dividir esta forma atendiendo a la acción del mar.
- 3) Explique qué son las rasas costeras. Ponga algún ejemplo.

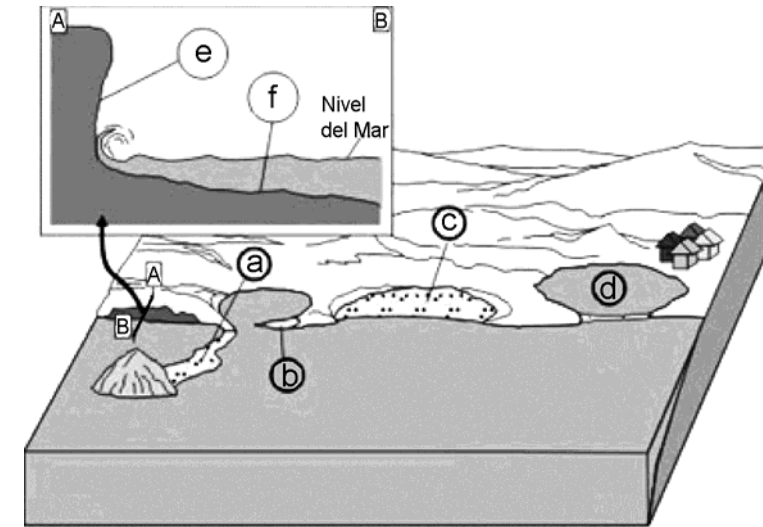
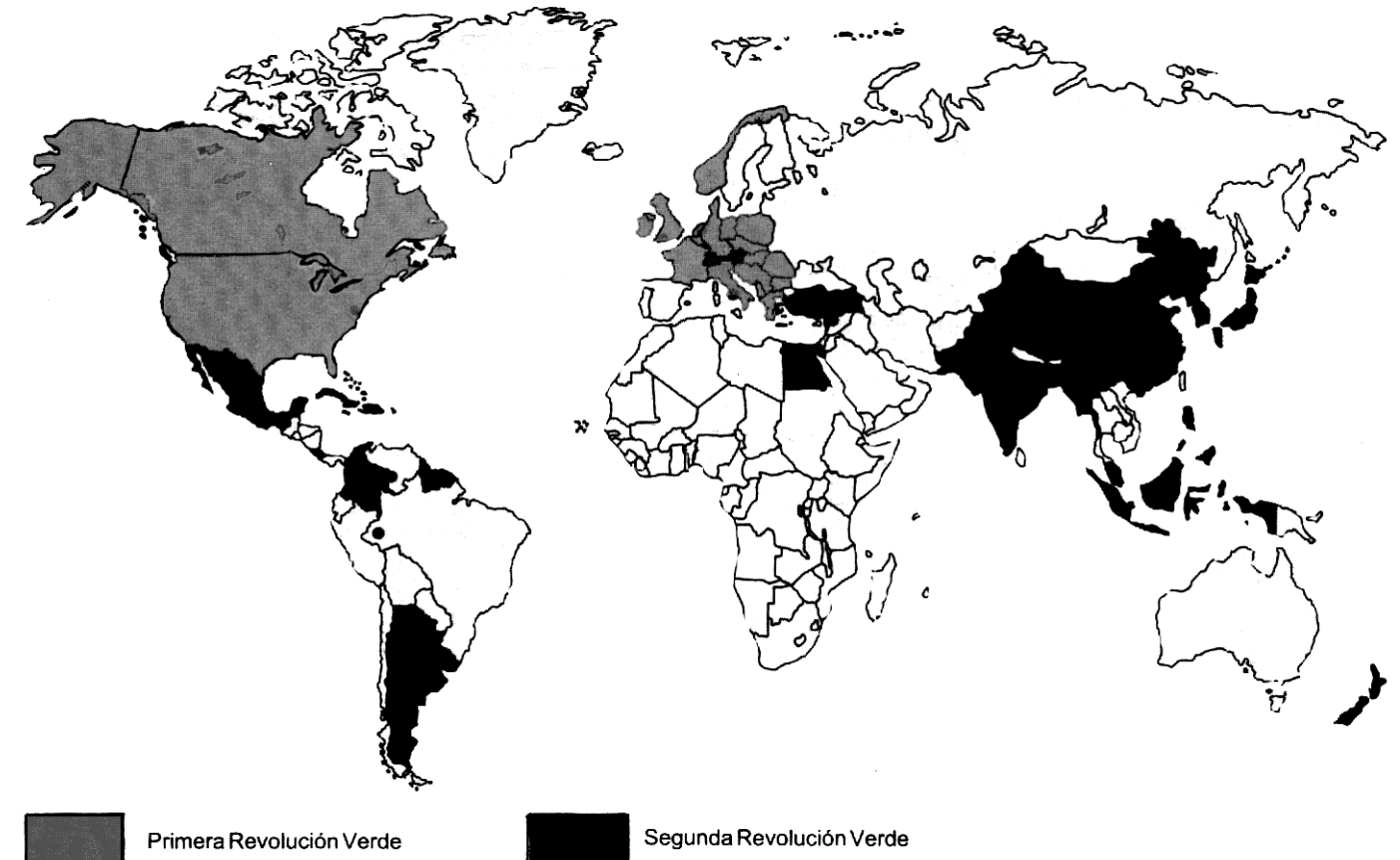


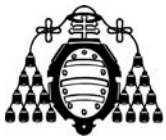
Figura del bloque 3

BLOQUE 4

- 1) En la figura adjunta se señalan los países afectados por las "revoluciones verdes". Explique cuando se produjeron, a qué tipo de países afectaron y en qué consistieron las "revoluciones verdes".



- 2) Defina el concepto de recurso natural.
- 3) Uso sostenible del bosque.



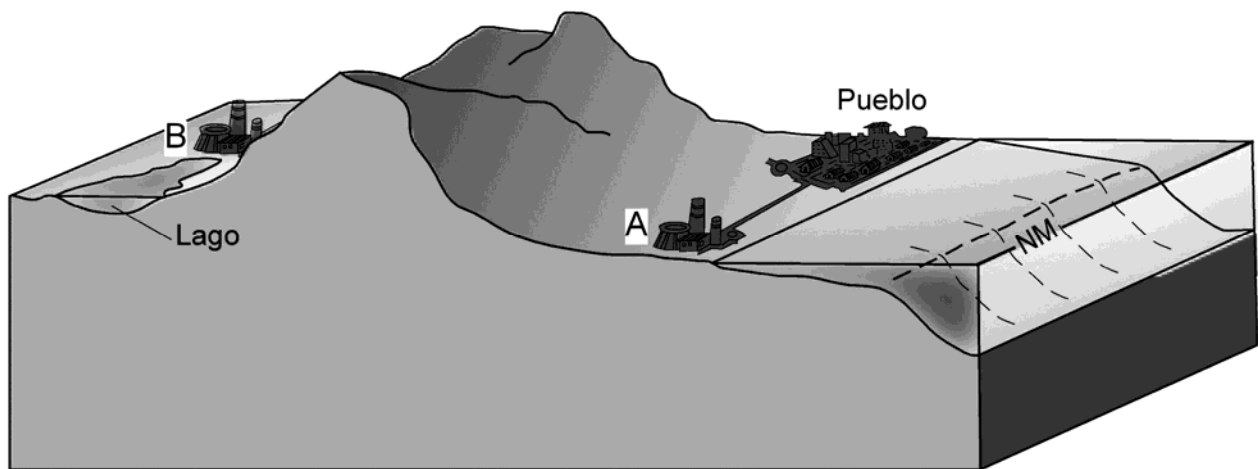
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

BLOQUE 1:

En el siguiente diagrama se representa la ubicación de una ciudad costera. Se prevé la instalación de un polígono industrial que incluya al menos una central térmica, una siderurgia y una cementera. Se barajan las localizaciones A y B.



- 1) Explique al menos dos ventajas y dos inconvenientes para la ubicación A.
- 2) Explique al menos dos ventajas y dos inconvenientes para la ubicación B.
- 3) Explique qué son y cómo actúan las brisas costeras en la dispersión de contaminantes.

RESPUESTA:

En los apartados 1 y 2 el alumno puede proponer ventajas e inconvenientes no indicados en la respuesta, por lo que, si tienen sentido, deberán ser valorados positivamente.

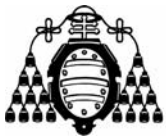
1) Ubicación A, a favor:

- Existencia de régimen de brisas costeras.
- Escasas posibilidades de formarse inversiones térmicas.
- Si la contaminación afecta al mar, esta resulta mejor diluida que en el interior o en aguas continentales.
- Abaratamiento del coste de las instalaciones de suministro de energía hacia la ciudad.
- La cercanía del núcleo urbano como residencia del personal de la factoría supone un ahorro al ser necesarias menos infraestructuras viarias.
- La proximidad a la población también supone un ahorro en transporte público, combustible y contaminación derivada del tráfico.

- ...

Ubicación A, en contra:

- Las fuentes contaminantes están próximas a la población
- Dependiendo del tipo de contaminante y de la actividad industrial, tendrán especial influencia estacional: no es igual la dinámica de las partículas en suspensión que la de los SO_x , los NO_x , el O_3 o compuestos orgánicos volátiles.
- El efecto Föhn concreta la localización de la lluvia ácida.



- En relación con la lluvia ácida, la infiltración y la escorrentía de la misma descendiendo a favor de pendiente. Tarde o temprano las praderías y acuíferos cercanos al polígono y la población resultarán contaminados.

- ...

2) *Ubicación B, a favor:*

- Cercanía del lago como aporte de agua para la industria.
- El impacto ambiental está alejado de la población.

- ...

Ubicación B, en contra:

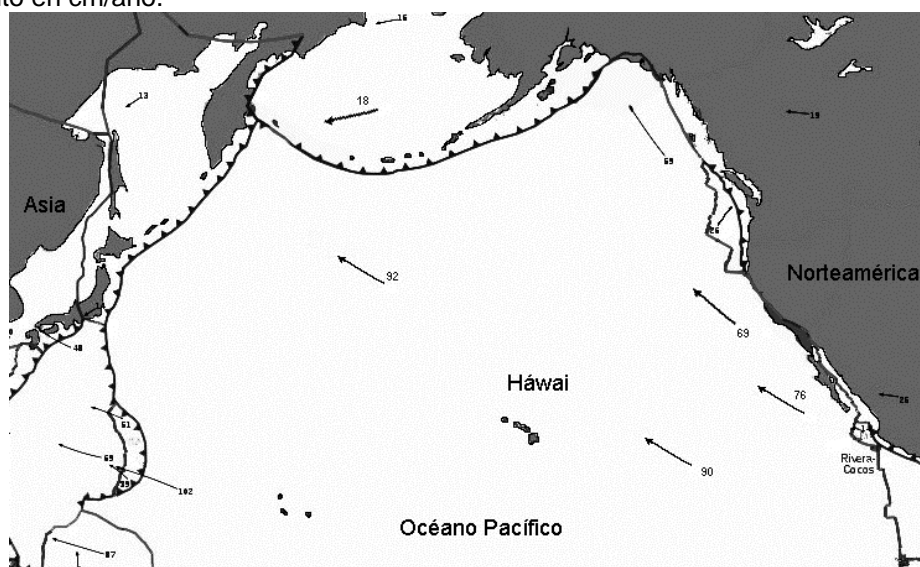
- Contaminación del lago, cuyo volumen de agua no diluirá la contaminación como lo haría el mar. El impacto será muy superior y probablemente irreversible.
- Existen mayores impactos sobre los acuíferos y el suelo.
- Importantes gastos e inversiones en carreteras e infraestructuras para garantizar el acceso de los operarios de la población al polígono industrial.
- El suministro eléctrico desde la térmica a la población precisará la instalación de torretas y cableado de alta tensión sobre la propia cordillera con el posible impacto ecológico y paisajístico.
- Contaminación derivada del transporte de mercancías y tráfico.
- Los gastos en combustible serán mayores.

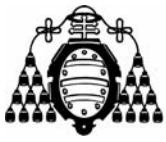
- ...

3) Las brisas costeras tienen lugar en las zonas próximas al mar. Durante el día el aire se calienta en el continente, ascendiendo y dejando un hueco que es ocupado por una masa de aire fresco procedente del mar, provocando el desplazamiento de los contaminantes hacia el interior. Durante la noche, la circulación se invierte y la contaminación se desplaza hacia el mar, en un movimiento cíclico que se repite a diario.

BLOQUE 2:

En el mapa adjunto se muestra el Océano Pacífico con la situación de las Islas Hawái. Con línea gruesa gris jalonada por triángulos se indican los bordes convergentes (los triángulos apuntan hacia la placa que obduce). El resto de líneas grises corresponde a zonas de dorsal y de fallas transformantes. Las flechas indican la dirección y sentido de movimiento de las placas y, el número que las acompaña, la velocidad de desplazamiento en cm/año.





- 1) Explique la naturaleza y el origen de las Islas Hawái. Asimismo, indique qué tipo de relación guardan estas islas con los límites de placas adyacentes.
- 2) Explique el significado de la coincidencia en la orientación de las islas y la del movimiento de la Placa Pacífica.
- 3) ¿Qué riesgos más frecuentes pueden tener lugar en las islas Hawái?

RESPUESTA:

1) Las islas Hawái no se encuentran relacionadas con ningún límite entre placas por lo que su origen es necesario buscarlo en regiones profundas, por debajo de la litosfera. Se trata de islas formada por lo que se denomina puntos calientes (*hot spots*), que son zonas situadas por debajo de la litosfera donde existen elevadas temperaturas capaces de producir magmas alcalinos que alcanzan la superficie terrestre.

2) La alineación de las islas Hawái coincide con la del desplazamiento de la placa Pacífica. Esto se debe a que al encontrarse el punto caliente fijo, por debajo de la litosfera, cuando esta se mueve lo hace sobre él, de forma que las manifestaciones volcánicas se desplazan junto con la placa en la dirección y sentido indicado por las flechas. Como consecuencia de ello, las islas más jóvenes y por lo tanto, las más activas volcánicamente hablando, son las situadas al SE.

3) El principal riesgo de las islas Hawái es el volcánico que, por lo indicado anteriormente, será mayor cuanto más al SE esté situada la isla. Este volcanismo, al ser alcalino no es explosivo, si bien las coladas de lava pueden desplazarse a gran velocidad. Por otra parte, debido a que las islas Hawái están en medio del Océano Pacífico, rodeado por el denominado *Cinturón de Fuego*, donde se suceden los terremotos submarinos de elevadas magnitudes, las islas están en permanente peligro de ser alcanzadas por tsunamis. El riesgo sísmico presente, será el relacionado con las erupciones volcánicas.

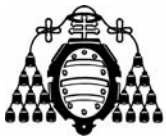
BLOQUE 3:

- 1) Explique qué son los arrecifes de coral, cómo se forman y en que condiciones se desarrollan.
- 2) Defina qué es un manglar y enumere las acciones que afectan a su equilibrio (cite al menos tres de ellas).
- 3) Ayudándose de un esquema, explique el ciclo biogeoquímico del fósforo.

RESPUESTA:

1) Los arrecifes de coral son estructuras de caliza que constituyen complejos ecosistemas que proporcionan refugio para casi la cuarta parte de la vida marina. En ellos habitan más de 4.000 especies de peces, 700 especies de coral y miles de otras plantas y animales. Se compone de pequeños y frágiles animales conocidos como pólipos que desarrollan un esqueleto calcáreo, el cual pasa a formar parte del sistema cuando el animal muere. Los arrecifes de coral se desarrollan principalmente en aguas cálidas, limpias, poco profundas (hasta los 12 m), batidas por el oleaje y, por lo tanto, bien oxigenadas.

Con el aumento de las actividades del hombre en las costas como la pesca de arrastre, deportes, turismo, contaminación, etc., los arrecifes naturales han sufrido un gran deterioro y se encuentran bajo una gran presión, viéndose en algunos casos amenazados por el uso y explotación excesiva. La capacidad que tiene la naturaleza para reponer los daños en los arrecifes naturales es muy lenta.



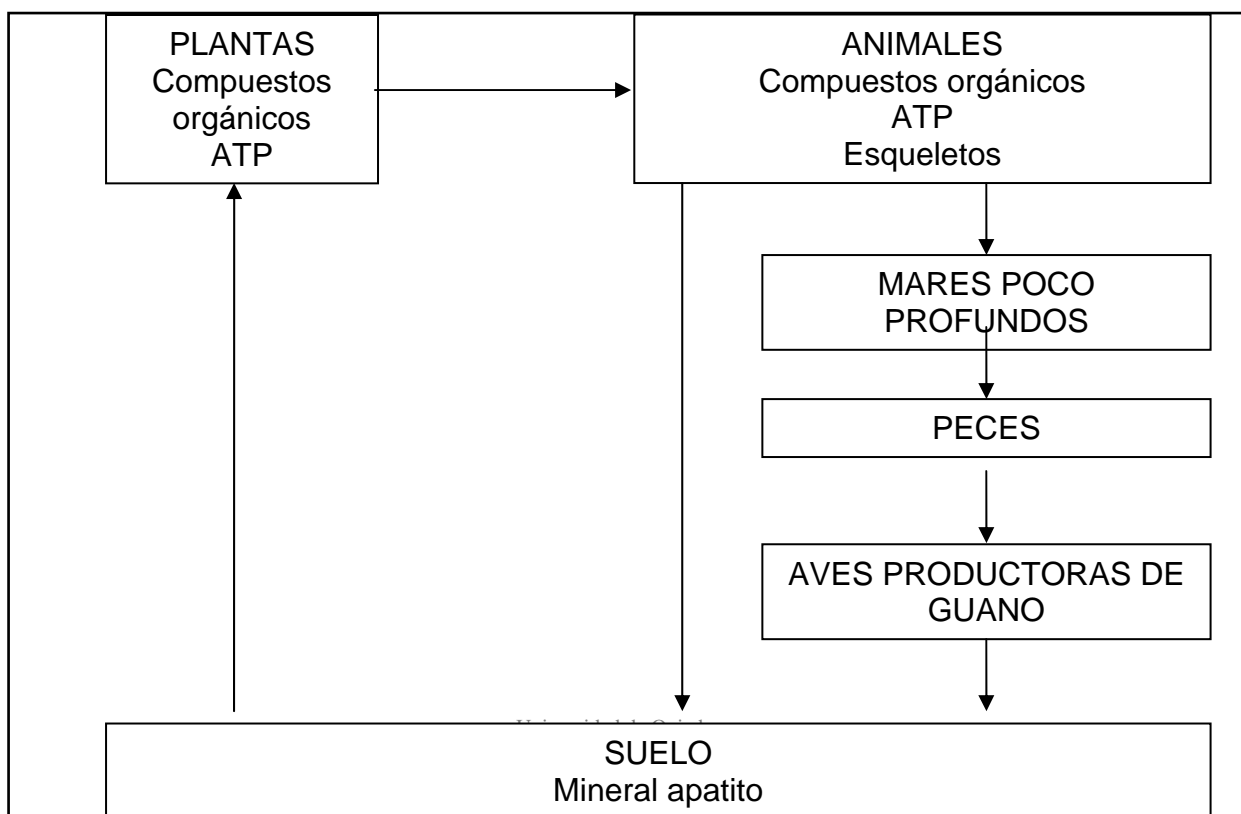
2) El manglar es un ecosistema considerado a menudo un tipo de bioma, formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales de la Tierra. El manglar tiene una gran diversidad biológica y puede ser afectado o destruido por las siguientes acciones que afectan a su equilibrio natural:

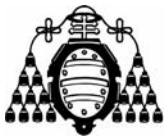
- a) El drenaje de sus aguas.
- b) La descarga de contaminantes.
- c) Los vertidos de petróleo.
- c) El corte indiscriminado de mangle.
- d) La eliminación y relleno de estas áreas para usos urbanos o industriales.
- e) El cultivo industrial de camarón (langostino tropical) en grandes superficies de mangle modificadas para su producción, eliminando los mangles, desplazando poblaciones locales, utilizando para su cría antibióticos, alguicidas, fungicidas, piensos para engorde y otras sustancias, ya que son muy demandados para el consumo por los países del Norte, siendo España el primer país importador (2005).

3) La reserva principal de fósforo son las rocas sedimentarias fosfatadas (fosfatos) que lo liberan al ser erosionadas.

En los seres vivos el fósforo está formando parte de los adenosínfosfatos (AMP, ADP, ATP), de los ácidos nucleicos (ADN, ARN) y de otros muchos compuestos orgánicos. El ciclo comienza a partir de los fosfatos disueltos en agua que son tomados por las plantas a través de sus raíces para incorporarlos a sus compuestos orgánicos, y de ellos pasan a los animales, donde desempeñan un importante papel en la constitución de los esqueletos, juntamente con el calcio. Cuando los seres vivos mueren, sus esqueletos, ricos en fosfatos, se incorporan nuevamente al suelo, formando así depósitos de este elemento.

Estos restos de animales ricos en fosfatos llegan también como sedimentos al fondo del mar, donde la mayor parte del fósforo se separa del ciclo, pero una pequeña cantidad del mismo pasa a los peces y de éstos a las aves acuáticas, a las que sirven de alimento. Las aves acuáticas depositan sus excrementos, ricos en fósforo, especialmente en las costas sudamericanas del océano Pacífico, formándose allí grandes depósitos de “guano”.





BLOQUE 4:

- 1) Concepto de Desarrollo Sostenible.
- 2) Características del modelo de Desarrollo Sostenible en la explotación de un recurso natural renovable.
- 3) Espacios Naturales Protegidos: concepto, funciones y ejemplos de espacios protegidos en Asturias.

RESPUESTA:

1) Se define como Desarrollo Sostenible al “Proceso de crecimiento económico, acompañado de cambios en las estructuras económicas y sociales, pero que, a la vez que satisface las necesidades de las generaciones presentes, no compromete la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Comisión Mundial del Medio Ambiente, 1987).

- 2) a) La tasa de explotación debe de estar por debajo de la renovación.
- b) La liberación de contaminantes debe de estar por debajo de la capacidad autodepuradora del medio (aire, agua...).
- c) Asegurar el mantenimiento de la biodiversidad.
- d) Los impactos ambientales negativos deben ser reducidos al mínimo, en todo caso procurar que no sean irreversibles.
- e) Armonizar los objetivos económicos, sociales y ecológicos.

3) Los Espacios Naturales Protegidos son áreas geográficas de extensión variable, delimitada con la finalidad de preservar los sistemas naturales mediante alguna de las figuras contempladas en la legislación.

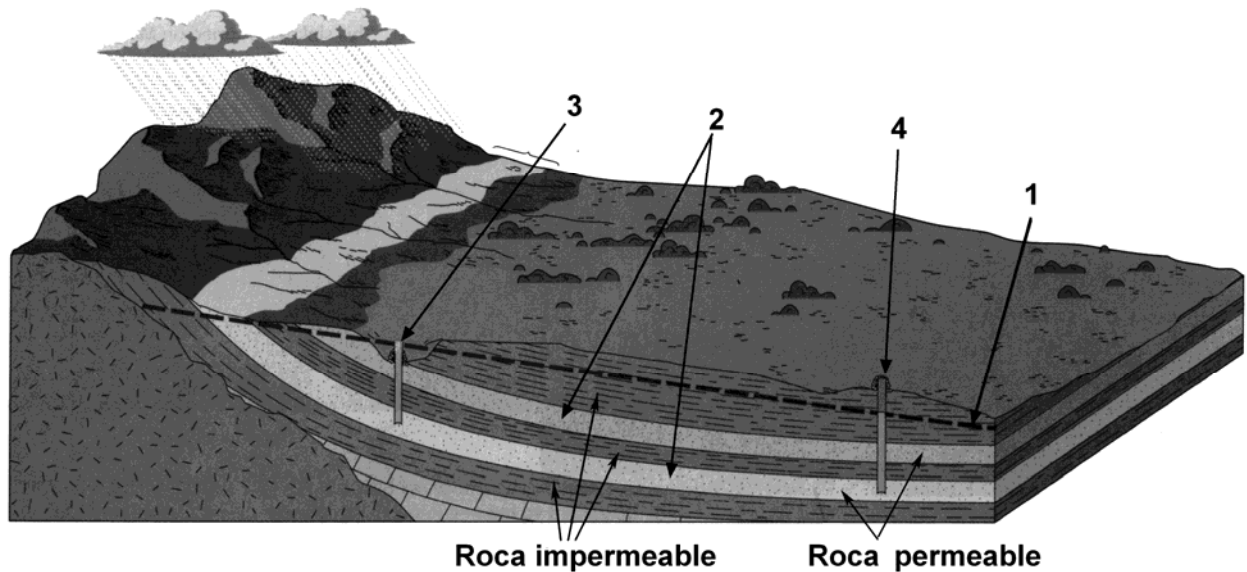
La protección de estos espacios puede obedecer, entre otras, a las siguientes finalidades: i) por representar los principales ecosistemas naturales existentes en el Territorio Nacional; ii) para proteger aquellas áreas y elementos naturales que ofrezcan un interés singular desde un punto de vista científico, cultural, educativo, estético, paisajístico y recreativo; iii) por contribuir a la supervivencia de especies necesitadas de protección, mediante la conservación de sus hábitats; iv) colaborar en programas internacionales de conservación de especies naturales y de vida silvestre.

En Asturias destacamos: El Parque Nacional de los Picos de Europa, que inicialmente fue el Parque Nacional de Covadonga (1918), la Reserva Natural Integral de Muniellos, el Parque Natural de Somiedo, el Parque Natural de Redes, el Parque de Fuentes del Narcea, etc.

OPCIÓN B

BLOQUE 1:

- 1) Defina qué es un acuífero.
- 2) En la figura adjunta identifique y defina los apartados numéricos 1, 2, 3 y 4. Señale las diferencias entre los apartados 3 y 4.
- 3) Indique las principales causas de la contaminación de acuíferos.

**RESPUESTA:**

1) Un **acuífero** es una capa rocosa subterránea porosa y permeable que permite el desplazamiento del agua y su almacenamiento.

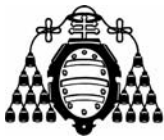
En un acuífero se puede distinguir la **zona de saturación**, que es aquella que tiene todos sus poros llenos de agua y la **zona de aireación**, que se encuentra por encima con algunos poros llenos de aire. El límite superior de la zona de saturación es el **nivel freático** y, como es lógico, fluctuará en la vertical a lo largo del tiempo según el volumen de precipitaciones o, en general de las entradas y salidas de agua. En casos límite el nivel freático puede estar muy próximo o cerca de la superficie provocando áreas encharcadas o salidas de manantiales. De hecho, todas las superficies de agua en los continentes son zonas en las que el nivel freático está a nivel de la superficie topográfica (ciénagas) o por encima de ella (ríos, lagos). En profundidad, el nivel freático sigue aproximadamente el relieve terrestre.

2) Apartados numéricos:

1.- **Nivel piezométrico**: es la altura que alcanzaría el agua subterránea de un acuífero confinado a presión cuando surge de forma natural.

2.- **Acuíferos cautivos o confinados**: acuífero es una formación geológica subterránea porosa y permeable saturada de agua que permite su desplazamiento y extracción. En los confinados o cautivos el agua está a presión superior a la atmosférica.

3.- **Pozo artesiano**: es artesiano ya que su boca se sitúa bajo el nivel piezométrico, por lo que el agua alcanza la superficie por presión natural.



4.- **Pozo**: el agua no alcanza la superficie ya que su boca está situada por encima del nivel piezométrico. El agua debe de ser extraída por bombeo.

3) Las principales causas de contaminación de los acuíferos son los vertidos puntuales (aguas residuales domésticas e industriales, lixiviado de vertederos y minas, etc.), y contaminación difusa (nitratos y otros productos procedentes de abonos agrícolas y pesticidas).

BLOQUE 2:

- 1) ¿Qué es una falla? Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.
- 2) ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.
- 3) Concepto de: Riesgo, Predicción y Prevención.

RESPUESTA:

1) Una falla es una fractura del terreno en la que se produce un movimiento relativo de los bloques que separa.

El principal riesgo que una falla activa puede provocar es el sísmico. Los sismos se producen cuando las tensiones acumuladas en las fallas exceden la resistencia del material, y sobrepasan los límites de deformación elástica, produciéndose una liberación brusca de energía que se propaga en forma de ondas (ondas sísmicas).

Las fallas que producen terremotos no siempre son apreciables en la superficie, salvo en el caso de que sean muy superficiales. El movimiento de una falla superficial que afecte al fondo del océano producen los tsunamis. El movimiento de la falla mueve el agua como si ésta hubiera sido empujada por un gran remo, produciendo trenes de grandes olas, en ocasiones de más de 20 m., que arrasas las zonas costeras.

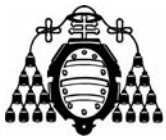
2) Los tsunamis son olas gigantescas y/o de gran energía debidas, generalmente, a la actividad sísmica. Las causas sísmicas hay que buscarla en las fallas submarinas que provocan terremotos y generan desplazamientos de los bloques de falla capaces de ocasionar una modificación en la topografía submarina. Se generan frentes de grandes olas que alcanzan gran velocidad (500-800 km/h) y altura (30 m). Pueden arrasas las zonas costeras, siendo en múltiples ocasiones más destructoras que los propios terremotos.

La mayoría de los grandes tsunamis se produce en el área circumpacífica donde se concentra aproximadamente el 80% de la actividad sísmica global.

3) **Riesgo**. Toda condición, proceso o evento que pueda causar efectos negativos a los seres humanos o al medio ambiente. Se puede expresar como el producto de la Probabilidad de ocurrencia de un peligro, por el Valor del daño. $R = P_c \cdot C(v)$. (R = Riesgo. P_c = Probabilidad de ocurrencia. $C(v)$ = Valor del daño).

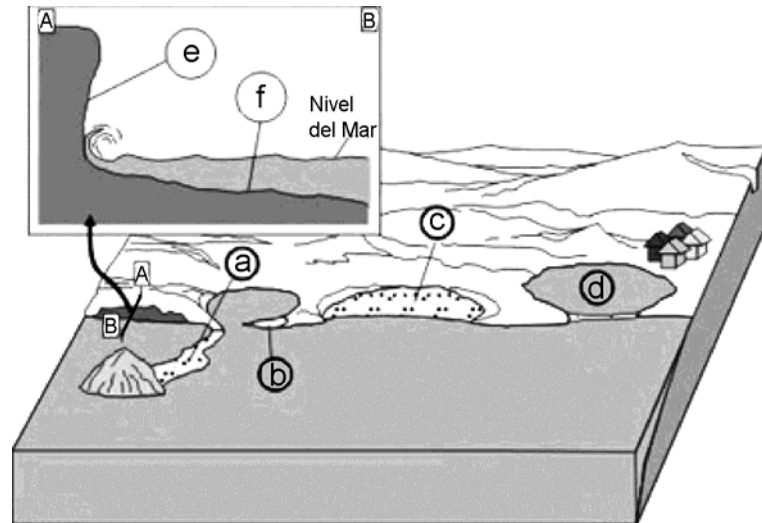
La Predicción (predecir es anunciar con anticipación) tiene tres componentes: uno espacial (dónde va a ocurrir), otra temporal (cuándo va a ocurrir) y la tercera consiste en prever su intensidad.

La Prevención (prevenir es preparar con anticipación) consiste en aplicar una serie de medidas encaminadas a mitigar los daños o eliminar los efectos originados por los diferentes tipos de riesgos. Estas medidas preventivas pueden ser estructurales (obras de arquitectura civil) como la canalización de los ríos para prevenir las inundaciones, y no estructurales, como Mapas de Riesgo, Ordenación del Territorio y la Protección Civil.



BLOQUE 3:

- 1) Utilizando el esquema adjunto, clasifique y explique brevemente las formas costeras indicadas de **a** a **f**.
- 2) Explique quién es el responsable del desarrollo de la forma indicada con la letra **c**. En que partes se puede dividir esta forma atendiendo a la acción del mar.
- 3) Explique qué son las rasas costeras. Ponga algún ejemplo.



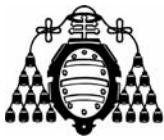
RESPUESTA:

1)

- a) **Tómbolo**: acumulación de arena que une un islote a tierra firme.
- b) **Flecha costera**: es una acumulación arenosa unida a tierra, cuyos materiales proceden de la playa adyacente. Representa un alto fondo donde rompen las olas.
- c) **Playa**: es una forma de depósito que se forma por acumulación de materiales detríticos. Su perfil es ligeramente cóncavo, con una suave pendiente hacia el mar. Las playas están formadas por arenas y gravas procedentes de aportes continentales re TRABAJADOS por el mar.
- d) **Albufera**: es una laguna costera separada del mar por una **barra arenosa**.
- e) **Acantilado litoral**: Es una forma de la costa consistente en una zona de fuerte pendiente (prácticamente vertical) que se rompe sobre la plataforma de abrasión marina. Se originan mediante la acción erosiva del oleaje contra la base del terreno costero. Los acantilados son formas típicas de zonas en las que predomina la erosión.
- f) **Plataforma de abrasión marina**: corresponde a una rampa de anchura variable con una pendiente muy suave (alrededor de 1°) labrada por la acción erosiva de las olas sobre el sustrato rocoso del continente.

2) El desarrollo de una playa depende de la acción de las mareas. La parte de la playa que está siempre cubierta por el agua es la **zona submareal**; la que sólo está cubierta en marea alta es la **zona intermareal**. Por el lado de tierra, a zona que solamente se cubre ocasionalmente, en mareas vivas, es la **zona supramareal**.

3) **Rasas costeras** son antiguas plataformas de abrasión marina emergidas. En Asturias constituyen largas y estrechas planicies que se inician por encima de los actuales acantilados y se



escalonan hasta terminar contra las estribaciones montañosas más cercanas al mar. Constituyen un testimonio de las oscilaciones del nivel del mar.

BLOQUE 4:

1) En la figura adjunta se señalan los países afectados por las “revoluciones verdes”. Explicar cuando se produjeron, a qué tipo de países afectaron y en qué consistieron las “revoluciones verdes”.



- 2) Definir el concepto de recurso natural.
- 3) Uso sostenible del bosque.

RESPUESTA:

1) En este último siglo, y sobre todo a partir de 1950, el incremento en la producción de alimentos se ha conseguido por el aumento de la productividad, al usarse variedades de plantas más productivas, o aumentando el rendimiento por hectárea mediante la adición de fertilizantes. Esto se conoce como la revolución verde.

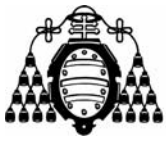
Entre 1950 y 1970 aumentó la productividad de los principales cultivos en los países industrializados, en lo que se conoce como la primera revolución verde. En 1967 esto se extendió a los países subdesarrollados, donde se introdujeron variedades de arroz y trigo adaptadas a climas tropicales y subtropicales, con un alto crecimiento y rendimiento, lo cual produjo la segunda revolución verde. La utilización de grandes cantidades de fertilizantes, agua y plaguicidas permiten incrementar las productividades de diferentes variedades de trigo o arroz entre dos y cinco veces, utilizando invernaderos y variedades de ciclo corto obtenidas mediante ingeniería genética. Así, se pueden obtener en una misma parcela hasta dos y tres cultivos al año.

2) Recurso natural es todo bien que puede ser obtenido directamente de la naturaleza y que como tal, o tras sufrir un proceso de transformación, sirve para satisfacer necesidades humanas.

3) Para considerar como sostenible la explotación de un bosque se han de cumplir las siguientes condiciones:

a) Que la tasa de explotación sea inferior a su tasa de regeneración, es decir, que no exista sobreexplotación, pues se llegaría a producir deforestación.

b) Que se asegure el mantenimiento de la biodiversidad.



- c) Reducir el impacto ambiental de tal manera que no sea irreversible y pueda producirse una recuperación tras el cese de la actividad.
- d) Armonizar los objetivos económicos, sociales y ecológicos.