

Esquema de calificación

Mayo de 2026

Sistemas Ambientales y Sociedades

Nivel Medio

Prueba 2

© International Baccalaureate Organization 2026

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2026

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2026

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Detalles de la asignatura: Esquema de calificación de la Prueba 2 del Nivel Medio de Sistemas ambientales y sociedades

Asignación de puntos

Los alumnos/as deben responder:

- **TODAS** las preguntas de la Sección A **[40]** puntos y **UNO** pregunta de la Sección B **[20]** puntos.
- Total máximo = **[60] puntos**.

1. En Sistemas ambientales y sociedades se emplean puntos de calificación o elementos puntuables y bandas de puntuación para determinar el logro de los alumnos/as.

Al utilizar elementos puntuables (En toda esta prueba, excepto en las preguntas de apartados (c) de la Sección B):

- i. Un esquema de calificación suele contener más puntos de calificación o elementos puntuables que el total de puntos permitido. Ello se hace de forma intencionada.
- ii. Cada punto o elemento de calificación va descrito en una línea separada y su conclusión se indica mediante el signo de "punto y coma" (;).
- iii. Cuando se conceda un punto, **debe** situarse una marca de verificación/visto bueno (✓) en el texto en el **punto preciso** donde quede claro que el alumno/a merece el punto. **Debe indicarse una marca de verificación por cada punto concedido**
- iv. El orden de los puntos de calificación o elementos puntuables no tiene relevancia con respecto al esquema de calificación, salvo que se indique lo contrario.

Al utilizar bandas de puntuación (Solo para las preguntas de apartados (c) de la Sección B):

- i. Lea la respuesta y determine en qué banda encaja la respuesta
- ii. A continuación, vuelva a leer la respuesta para determinar dónde encaja la respuesta dentro de la banda
- iii. Haga anotaciones en la respuesta para indicar su razonamiento subyacente a la concesión de la puntuación
No utilice marcas de verificación en esta fase
- iv. Decida una puntuación para la respuesta
- v. Al final de la respuesta, disponga el número de marcas de verificación necesario para que RM Assessor pueda introducir el número correcto de puntos para la respuesta.

2. Una respuesta o redacción alternativa se indica en el esquema de calificación mediante una barra diagonal (/). Se puede aceptar cualquier variante de redacción incluida.
3. Las palabras entre paréntesis () en el esquema de calificación no son necesarias para obtener el punto posible.
4. Las palabras subrayadas son esenciales para obtener el punto en cuestión.

5. Si la respuesta del alumno tiene el mismo "significado" o puede interpretarse claramente como de una relevancia, grado de detalle o validez equivalentes a los puntos incluidos en el esquema de calificación, deberá concederse el punto. Si dicho punto se considerara especialmente relevante en una pregunta, se enfatizará mediante la indicación **OWTTE** (= "o palabras a tal efecto", siglas de la expresión original en inglés "or words to that effect").
6. Tenga presente que muchos alumnos/as escriben sus exámenes en un segundo idioma, distinto a su lengua materna. Una comunicación efectiva es más importante que la precisión gramatical.
7. De vez en cuando, un apartado de una pregunta puede requerir una respuesta que precise una serie de puntos de calificación consecutivos. Un error cometido en el primer punto de calificación deberá conllevar su penalización correspondiente. No obstante, si la respuesta incorrecta se usa correctamente en los sucesivos puntos de calificación, entonces deberán concederse puntos de **seguimiento o consecución**. Al realizar la calificación, indicarlo añadiendo la expresión **ECF** (error arrastrado hacia delante, siglas de la expresión original en inglés "*error carried forward*") en el examen escrito.
8. **No** penalice a los alumnos/as por errores en las unidades o en los decimales significativos, **a menos** que ello se indique expresamente en el esquema de calificación.

Sección A

1. (a) Identifique el alimento vegetal que produce mayores emisiones de gases invernadero. [1]

Arroz;

- (b) Indique **dos** gases invernadero emitidos desde los sistemas de producción de alimentos mostrados en la **figura 1**. [1]

Dióxido de carbono/ CO_2 , óxido nitroso/ N_2O , metano/ CH_4 , vapor de agua/ H_2O ;

Se requieren dos respuestas para el punto 1.

Nota a examinadores: No aceptar óxidos de nitrógeno/ NO_x ni monóxido de carbono/ CO .

- (c) (i) Empleando la información de la **figura 1**, indique si son mayores las emisiones de gases invernadero de procedentes de alimentos vegetales o de alimentos animales. [1]

Las emisiones de gases invernadero de alimentos vegetales son inferiores a las de alimentos animales / las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de alimentos animales son superiores a las de alimentos vegetales;

Nota a examinadores: Aceptar solo "alimentos de origen animal".

- (ii) Describa **dos** razones para la respuesta indicada en (c)(i). [2]

- Los animales como las vacas/ovejas/cerdos liberan metano (mediante fermentación entérica/rumiación/digestión);
- Los alimentos de origen vegetal actúan como sumidero de carbono, lo que reduce la cantidad de emisiones de GEI;
- La producción de alimentos de origen animal suele requerir más tierra (y fertilizantes adicionales) (para cultivar piensos animales/para pastoreo), lo que provoca deforestación/pérdida de sumideros de carbono, liberando o aumentando la cantidad almacenada de $\text{CO}_2/\text{N}_2\text{O}$ a la atmósfera;
- La producción, procesamiento y transporte de alimentos de origen animal puede requerir más energía y un mayor uso de fósiles, liberando así más GEI;
- Los animales producen estiércol y la descomposición libera gases de efecto invernadero/metano/dióxido de carbono;

Nota a examinadores: No aceptar que hay una mayor demanda de carne vacuna/productos animales. No aceptar que la respiración de los animales libera CO_2 .

- (d) Evalúe **una** estrategia para mitigar las emisiones de gases invernadero asociadas a la producción de carne de vacuno.

[3]

Estrategia 1: Modificar el pienso (alimento) para el ganado vacuno.

Ventajas (Max 2):

- a. Los cambios en la composición del forraje pueden conllevar una reducción de las emisiones de metano por unidad de carne de vacuno producida;
- b. Puede tener otros impactos positivos en la salud del ganado para mejorar la digestión y aumentar el crecimiento u otros minerales;

Desventajas (Max 2)

- c. Requiere invertir en investigación /infraestructura para garantizar la adopción generalizada entre los productores de vacunos;
- d. Nuevos alimentos modificados pueden afectar negativamente la salud de los animales y reducir productividad;
- e. Alto costo de implementación para cambiar el pienso;
- f. No afecta a otras fuentes de emisión de GEI, como la deforestación para generar más área o descomposición de estiércol;

Estrategia 2: Impuestos/cuotas/legislación/campaña de concienciación para cambiar a una dieta basada en plantas y reducir la demanda de producción de carne de vacuno

Ventajas (Max 2):

- g. Cualquier reducción en la demanda de carne de vacuno reducirá las emisiones de GEI derivadas de la producción de ganado bovino;
- h. Los ingresos de los impuestos podrían utilizarse para financiar investigaciones sobre la reducción de emisiones de GEI;

Desventajas (Max 2):

- i. Resistencia (cultural) del público al cambio de la dieta alejándose de los productos de carne vacuna;
- j. Pérdida de ingresos para los agricultores/productores de carne vacuna podría desalentar una caída en la producción;
- k. Los incentivos gubernamentales pueden no ser lo suficientemente significativos como para animar a los agricultores a reducir la producción de carne vacuna;

Estrategia 3: Reducción de la dependencia de combustibles fósiles / en las distintas fases (nombradas) de la producción de carne vacuna/ Abrigo/ Transporte/ Maquinaria/ Refrigeración

Ventajas (Max 2):

- l. Reducir el uso de combustibles fósiles reducirá las emisiones de carbono;
- m. Podría reducir las facturas energéticas a largo plazo y aumentar la seguridad energética para los agricultores una vez instalado;

Desventajas (Max 2):

- n. Será difícil cambiar completamente de no renovables a renovables debido al costo inicial asociado a la instalación;
- o. El cambio de la fuente de energía a renovables puede estar controlado por políticas gubernamentales y no estar abierto al agricultor/productor;
- p. No considera las emisiones de metano de la digestión/fermentación, que constituyen una gran parte del impacto climático total de la carne de vacuno;

Nota a examinadores: La estrategia debe estar vinculada a la mitigación de emisiones durante la producción de carne vacuna (como la captura de metano para biogás/diversificación a sistemas de policultivo/riego para reducir la evaporación), pero la evaluación puede ser más abierta.

No aceptar "más caro" como desventaja sin una razón válida.

2. (a) Calcule el aumento porcentual previsto en la generación de residuos en el sur de Asia entre 2016 y 2050, mostrado en la **figura 2**. [1]

$$\frac{661 - 334}{334} \times 100 = 97,9/ 98 \%$$

Nota a examinadores: no se requiere unidad para el punto. La respuesta debe estar redondeada correctamente. No aceptar 97.

- (b) Resuma **dos** razones para la tendencia en África subsahariana a lo largo del período indicado, mostrado en la **figura 2**. [2]

- A medida que los países se desarrollan económicamente, tienden a consumir más bienes y servicios, lo que genera más residuos (desde materiales de embalaje hasta productos desechados/alimentos/aumento del turismo);
- Un aumento de la población conduce a una mayor producción de residuos (ya que más personas generan residuos en su vida diaria);
- El crecimiento de las industrias puede generar más residuos industriales (esto incluye desde subproductos de procesos de fabricación hasta el embalaje de productos);
- Los avances tecnológicos resultan en más gadgets/electrodomésticos, lo que lleva a un aumento de los residuos electrónicos;
- Aumento de materiales importados/donaciones benéficas (ropa) que incrementan la cantidad de residuos en la región;
- El aumento de la urbanización está generando más residuos procedentes de la construcción e infraestructuras;
- Falta de educación/concienciación/legislación que fomente la reducción de residuos.

Nota a examinadores: No aceptar la recepción de residuos de otros países ni ninguna práctica relacionada con la gestión de residuos, por ejemplo, el reciclaje.

- (c) (i) Indique **dos** materiales no biodegradables presentes en los residuos sólidos urbanos. [1]

Plástico / botellas PET / poliestireno / vidrio / metal / aluminio / acero / residuos electrónicos / electrónicos / baterías /textiles sintéticos / nailon / poliéster / residuos de construcción.

Nota a examinadores: Aceptar material con nombre o categoría más amplia. NO aceptar comida/residuos de jardín /papel
Se requieren dos materiales correctos para un punto.

(ii) Describa **dos** impactos negativos de los residuos no biodegradables sobre los ecosistemas.

[2]

- a. La ingestión de plástico reduce el apetito y causa la muerte por hambre de especies;
- b. El plástico puede enredarse en extremidades/ alas/ cuellos, causando la muerte de especies;
- c. La ingestión (microplástico/química) puede causar bioacumulación/ biomagnificación/ cambios en el comportamiento/reducción de tasas de reproducción/ muerte en organismos, disminuyendo las poblaciones de especies;
- d. Los metales pesados/productos químicos liberados por los residuos contaminan cuerpos de agua/aguas subterráneas/suelo (y se vuelven tóxicos/dañinos para los organismos);
- e. Los cristales rotos pueden causar lesiones físicas a los organismos;
- f. La cobertura del suelo/hábitat por desechos puede restringir el crecimiento de las plantas/reducir la fotosíntesis/disminuir la productividad primaria;
- g. ... cualquier disminución en una población de una especie debido al impacto declarado podría limitar la fuente de alimento para otras especies en niveles tróficos más altos o disminuir la biodiversidad;

Nota a examinadores: aceptar otras respuestas válidas que se relacionen directamente con los ecosistemas. No aceptar los GEI como ejemplo. No aceptar la disminución de la biodiversidad por sí sola. No aceptar solo "los residuos son tóxicos para las especies" sin motivo.

(d) (i) Resuma **una** estrategia de prevención **y una** estrategia de restauración para reducir la tendencia global en la producción de residuos sólidos urbanos, tal como se muestra en la **figura 2**.

[2]

Estrategia de prevención (Max1):

- a. Utilizar campañas de concienciación y educación para reducir el consumo de recursos que generan residuos;
- b. Implementar leyes para establecer límites a la generación de residuos por parte de las empresas mediante impuestos / incentivos para la reducción de residuos en la fuente/prohibir el plástico de un solo uso;
- c. incentivos económicos para que los consumidores produzcan menos residuos, como los esquemas de pago por tirar/reembolso de los artículos reutilizados;
- d. Fomentar el diseño y fabricación de productos que sean envases duraderos/reparables/reutilizables/biodegradables;

Estrategia de restauración (Max 1):

- a. Retirar/recoger/extraer residuos de los ecosistemas / por ejemplo eliminar basura plástica del ecosistema marino;
- b. Programa de reciclaje o gestión de instalaciones de gestión/ reutilización/ compostaje/ recuperación de materiales para reducir la SDW en vertederos/ giros/ residuos acumulados;
- c. Restauración/ sellado de vertederos para reducir el lixiviado;
- d. Incineración de residuos para reducir el volumen en los vertederos (y liberar energía de los residuos).

Nota a examinadores: Permitir cualquier otro punto razonable. Permitir puntos que reduzcan el impacto de RDS, no solo de la producción. No aceptar simplemente el 'reciclaje' sin un vínculo con una estrategia o un efecto.

- (ii) Justifique por qué las estrategias de prevención son más efectivas que las estrategias de restauración para la sostenibilidad de los ecosistemas. [2]
- a. Las estrategias preventivas reducen la cantidad y tipo de residuos liberados en el medio ambiente o ecosistemas, minimizando así los impactos de esos residuos en las especies o ecosistemas;
 - b. Las estrategias preventivas protegen la biodiversidad/mantienen la biocapacidad, lo cual es esencial para ecosistemas resilientes y sostenibles, mientras que la restauración puede no recuperar especies perdidas ni poder restaurar hábitats;
 - c. Las estrategias preventivas evitan alcanzar puntos de inflexión o detienen el daño antes de que ocurra (mientras que la restauración se produce después del daño), lo que favorece la sostenibilidad a largo plazo;
 - d. Los enfoques preventivos reducen el uso a largo plazo de recursos y consumen menos recursos energéticos, lo que los hace más sostenibles que los esfuerzos restaurativos repetidos.

Nota a examinadores: Aceptar argumentos inversos.

Solo conceder un punto si ambos lados del argumento se presentan juntos.

No aceptar referencias a que las estrategias preventivas sean más rentables (costo efectivas).

3. (a) (i) Identifique el nivel trófico del zorro rojo mostrado en la **figura 3**. [1]

Consumidor secundario / nivel trófico 3

- (ii) En relación con la **figura 3**, explique los impactos del aumento del número de individuos de zorro rojo sobre otros organismos. [2]
- a. Disminución en el número y tamaño poblacional de liebre raqueta/ratón saltador de bosque debido al aumento de la depredación;
 - b. La disminución en el número de liebres americanas o ratones saltadores de bosque provocará un aumento en la población, tamaño y biomasa de arces;
 - c. Aumento de la población de alces/castores/polillas hada debido al aumento de arces;
 - d. Disminución en las elecciones de alimento/aumento de la competencia para el búho de sierra del norte/lobo algonquino debido a menos especies presas/herbívoros;
 - e. Disminución de la población de arrendajo gris debido a la disminución de las elecciones de alimento/especies de presas (liebre americana/ratón saltador del bosque) para la lechuza nortea;
 - f. Aumento de la población de lobos algonquinos debido a la mayor disponibilidad de especies presas para el lobo algonquino;

Nota a los examinadores: Aceptar cualquier otro impacto válido tomado de la red alimentaria.

No aceptar solo la disminución o el aumento sin una razón que explique el cambio.

- (b) Enumere los datos requeridos para convertir la red trófica en una pirámide de energía. [2]

- a. Identificar los niveles tróficos de la especie;
- b. Contenido energético en biomasa/cantidad de energía que fluye entre cada nivel trófico;
- c. Aplicar la regla 90/10 a la ley del flujo de energía/segunda de la termodinámica;
- d. El tamaño del área de estudio incluía;
- e. El periodo de tiempo durante el cual se realiza el estudio debe ser de 1 año.

Nota a examinadores: hay que indicar dos de las tres opciones para obtener 2 puntos.

Debe indicar más que "energía" para el punto b.

- (c) (i) Indique el término para la ganancia total de biomasa asimilada por un organismo. [1]

Productividad bruta (primaria/secundaria)/PB; PPB; PSB

Nota a examinadores: No aceptar productividad neta

- (ii) Empleando ejemplos concretos de la **figura 3**, explique la transferencia de energía entre productor y consumidor primario. [2]

Ejemplo: Arce y alce/ oso negro/ arrendajo gris/ castor/ liebre americana/ ratón saltador de bosque/ polilla hada.

- a. Los productores ponen la energía luminosa a disposición como energía química (mediante fotosíntesis) para los consumidores primarios;
- b. No toda la cantidad de energía ganada por los productores se transfiere a los consumidores primarios, ya que se pierde una cantidad (90 %) de energía / solo el 10 % se transfiere a los consumidores primarios / debido a la segunda ley de la termodinámica;
- c. La energía se pierde a través de la respiración/pérdida de calor/ movimiento/ excreción/reproducción;
- d. No todas las partes de los productores son consumidas por consumidores primarios, por lo tanto, la energía contenida en esas partes no consumidas se desperdicia o no se transfiere;

Nota a examinadores: 1 punto como máx. si no se utilizan ejemplos.

No conceder puntos si solo se dan ejemplos.

No aceptar solo que "se ha perdido energía"

- (d) Indique **tres** rasgos estructurales que pueden utilizarse para elaborar claves dicotómicas para los animales en la **figura 3**. [2]

Presencia/ausencia o color del pelaje / Presencia/ausencia de cuernos / Presencia/ ausencia de glándulas mamarias / Tamaño y forma de la cola / Presencia/ ausencia de alas/plumas / Tamaño/color del pico / Presencia/ ausencia de pezuña / Tipo y tamaño de dientes / Posición de los ojos en la cabeza;

Nota a examinadores: Aceptar cualquier respuesta sensata relacionada con características visibles observadas en organismos en la Figura 3.

Nota a examinadores

No aceptar solo características de "tamaño" o comportamiento.

Debe ser una caracterización discreta mostrada en la Figura 3.

0 puntos por una sola respuesta correcta.

1 punto por r dos respuestas correctas.

2 puntos por tres respuestas correctas

4. (a) En relación con la **figura 4**, identifique **un** factor biótico **y un** factor abiótico que hayan sido objeto de supervisión. [1]

Factor biótico: diversidad de invertebrados/ cubierta vegetal de sotobosque

Factor abiótico: contenido hídrico del suelo

Nota a examinadores: Debe indicar un factor biótico y un factor abiótico para un punto.

Solo aceptar la primera respuesta para cada uno.

Solo aceptar factores abióticos y bióticos que se muestran en la Figura 4.

- (b) (i) Describa un método para estimar la diversidad de los invertebrados en el suelo en los dos sistemas forestales mostrados en la **figura 4**. [4]

- Los invertebrados del suelo pueden colectarse utilizando trampas atrayentes o trampas de pozo/muestras de suelo recogidas y separadas;
- Muestreo en sitios/transectas/cuadrantes/cuadrantes seleccionados aleatoriamente en cada uno de estos bosques;
- Múltiples muestras tomadas en cada lugar;
- Registrar el número de individuos de cada especie identificados o etiquetados como diferentes;
- Calcular la diversidad (D) usando una fórmula relevante/Índice de Diversidad de Simpson (en cada sitio de muestreo);
- Repetir las muestras para calcular la media para cada sitio;

(ii) Resuma **un** factor que podría reducir la precisión del método descrito en (b)(i). [1]

- a. El hecho de que los sitios de muestreo no sean seleccionados al azar puede aumentar el sesgo;
- b. La ubicación de los sitios de muestreo/tamaño de los sitios de muestreo/número de sitios puede no ser adecuada para la recopilación de datos relevantes;
- c. Identificación incorrecta de especies (que se parecen o tienen estadios juveniles);
- d. Realizar el método en los dos bosques en dos días y dos momentos distintos, como día y noche / cambios estacionales, puede afectar la precisión;
- e. Las especies de movimiento rápido / pequeñas / excavadoras profundas son más difíciles de contar / fáciles de pasar por alto;

Nota a examinadores: El factor descrito debe ser relevante para el método en 4(b)(i) para obtener una nota.

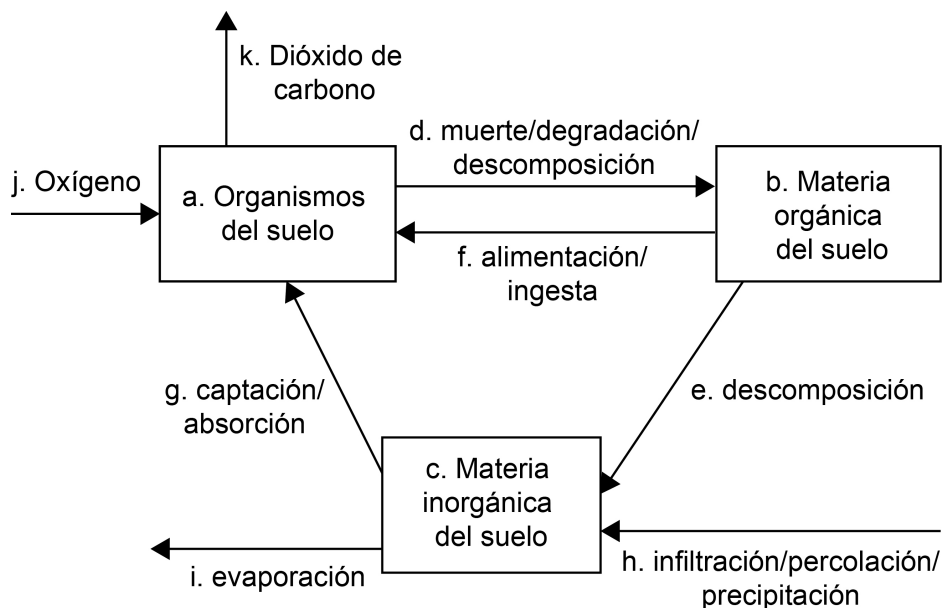
(iii) Resuma cómo los ecólogos podrían utilizar los datos sobre diversidad de los invertebrados en el suelo mostrados en la **figura 4**. [1]

- a. Ayuda a evaluar la salud/calidad de los ecosistemas afectados por la introducción de especies de pino/monocultivo/eliminación de bosques nativos en la diversidad de invertebrados del suelo;
- b. Evaluar el impacto ecológico de las plantaciones de pino frente a los bosques nativos en términos de calidad del suelo/potencial de erosión/salud;
- c. Las estimaciones de diversidad de invertebrados del suelo podrían ser útiles para esfuerzos de conservación, planificación futura, restauración e investigaciones futuras;

(c) Empleando los datos de la **figura 4**, sugiera por qué la diversidad de los invertebrados en el suelo es mayor en los emplazamientos de bosques nativos que en las plantaciones de pinos. [2]

- a. El aumento de la cobertura vegetal (sotobosque) en los bosques nativos podría favorecer una alta diversidad de invertebrados en el suelo al proporcionar más hábitats / nichos / nidos / zonas de anidación / zonas de cría / alimento / sombra, etc.
- b. El sitio de bosque nativo tiene una cobertura vegetal aumentada, por lo que reduce el riesgo de erosión del suelo, lo que reduciría la diversidad;
- c. El aumento del contenido de agua en el suelo en los sitios forestales nativos podría favorecer una alta diversidad de invertebrados en el suelo, ya que el agua es crucial para la actividad biológica / el ciclo de nutrientes / el apoyo al crecimiento/productividad de las plantas y es adecuada para una gama más amplia de especies;
- d. El sitio de bosque nativo es más antiguo/estable y la comunidad clímax tiene mayor resiliencia/cadenas tróficas más complejas, por lo que tiene mayor diversidad;

- (d) Elabore un diagrama de sistema para el sistema edáfico de la **figura 4**, incluyendo dos reservas y dos flujos. [3]



Nota a examinadores: 1 punto por indicar un almacenamiento correcto y un flujo correcto o dos almacenamientos correctos o dos flujos correctos;
 2 puntos por indicar dos almacenajes correctos y un flujo o un almacenamiento correcto y mínimo dos flujos;
 3 puntos por indicar al menos dos almacenamientos correctos y al menos dos flujos correctos;
 No incluir reservas o flujos sobre el suelo, por ejemplo, fotosíntesis, transpiración.
 Para organismos del suelo aceptar organismos relevantes nombrados, por ejemplo, hongos, bacterias, lombriz o raíces de plantas.
 Para la materia orgánica del suelo acepta hummus.
 Para materia inorgánica, aceptar nutrientes/minerales y agua.
 Aceptar flujo si es relevante la entrada o salida del sistema de suelo.
 Los flujos deberían ser flechas, aceptar círculos para almacenamiento.

Sección B

5. (a) Indique **dos** fuentes de partículas en suspensión **y dos** impactos negativos que estas podrían causar en áreas urbanas. [4]

Fuentes de PS (Max 2)

gases de escape de vehículos / emisiones industriales / actividades de construcción / combustión de combustibles fósiles / incendios forestales / ceniza volcánica / incineración de residuos;

Efectos de la PS (Max 2)

reducción de visibilidad / formación de niebla / suciedad de edificios / problemas respiratorios en humanos / muerte prematura en personas vulnerables;

Nota a examinadores: Solo se deben valorar las dos primeras respuestas.

- (b) Explique cómo puede influir la deposición ácida en los componentes bióticos de un ecosistema forestal-fluvial. [7]

- a. Daños en el follaje por el contacto directo con la lluvia ácida, lo que causa un menor crecimiento/una reducción de la productividad de las plantas;
- b. Podría aumentar el riesgo de erosión del suelo al reducir la protección contra la lluvia;
- c. Liberación de iones metálicos tóxicos/iones de aluminio en el suelo que afectan al crecimiento de las plantas/efecto sobre las especies del suelo;
- d. La deposición ácida puede causar la lixiviación de nutrientes (ejemplos concretos como nitratos, magnesio o calcio) del suelo, lo que reduce el crecimiento/la productividad de las plantas;
- e. Un pH reducido en el suelo puede afectar negativamente a los descomponedores, reduciéndose las tasas de descomposición y los ciclos de nutrientes;
- f. La reducción del pH de los ecosistemas de agua dulce puede aumentar el riesgo de toxicidad de los iones/iones de aluminio sobre las especies;
- g. Daños en branquias de los peces, causantes de una reducción del intercambio de gases;
- h. Reducción en el pH causante de daños a invertebrados en exoesqueletos y caparazones;
- i. Peligro de daños de tejidos/inflamación de los pulmones por la inhalación de la deposición ácida;
- j. Las especies sensibles a los cambios de pH tienen más riesgo de sufrir efectos negativos (en el agua o en la tierra), reduciéndose así la biodiversidad;

- (c) ¿En qué medida un enfoque antropocéntrico resulta ser la estrategia más efectiva para la gestión de la contaminación del aire urbano, en contraposición a un enfoque tecnocéntrico?

[9]

La siguiente guía para el uso de bandas de calificación sugiere determinadas características que pueden ofrecerse en las respuestas. Los cinco encabezamientos coinciden con los criterios en cada una de las bandas de calificación (si bien la "terminología de Sistemas Ambientales y Sociedades" se ha combinado con la "comprensión de conceptos"). Esta guía se limita a proporcionar algunas inclusiones posibles y no debe considerarse como un requisito o una guía exhaustiva. Esta esboza el tipo de elementos que deben buscarse a la hora de decidirse por la banda de calificaciones apropiada y por el punto específico dentro de dicha banda.

Las respuestas pueden incluir:

- **Comprensión de conceptos y terminología:** antropocentrismo; ecocentrismo; tecnocentrismo; contaminación del aire urbano; materia en suspensión (PM); fuentes naturales y antropogénicas de contaminación; contaminantes primarios y secundarios; punto de liberación; estrategias de gestión de la contaminación;
- **Amplitud al abordar y relacionar** sistemas de valores ambientales con las diferentes estrategias de gestión utilizadas para reducir la liberación de contaminación y los efectos en los sistemas urbanos.
Las sugerencias antropogénicas podrían incluir legislación, zonas de bajas emisiones, zonas verdes en zonas urbanas, acuerdos internacionales y prohibiciones de vehículos.
Las sugerencias tecnocéntricas podrían incluir el uso de catalizadores, la conversión a fuentes renovables de vehículos eléctricos o pilas de combustible de hidrógeno, sistemas de captura de carbono, depuradores.
- **Ejemplos** de estrategias de gestión utilizadas y cómo se relacionan con un sistema de valores ambientales.
Ejemplos podrían incluir el ULEZ de Londres, la restricción de matrícula par/impar de Pekín, las leyes de la UE sobre catalizadores en vehículos, ejemplos de planificación urbana verde, por ejemplo, Singapur.
- **Análisis ponderado** abordando la eficacia de diferentes enfoques para gestionar la contaminación del aire urbano y relacionándose con el EVS
Eficacia antropogénica: Las leyes y estándares fomentan el cumplimiento por parte de toda la población, las leyes pueden adaptarse según sea necesario, y el cambio de comportamiento reduce la contaminación del aire. Sin embargo, puede ser difícil de hacer cumplir, las leyes pueden ser impopulares o tener un efecto económico negativo.
Eficacia tecnocéntrica: Reduce o elimina directamente el contaminante en la fuente, las nuevas innovaciones pueden introducirse más rápido de lo que se pueden cambiar las leyes. Sin embargo, la tecnología puede ser demasiado cara o no popular de adoptar, los coches eléctricos siguen dependiendo de la fuente de energía y no abordan el consumo que genera contaminación.
- **Una conclusión que sea coherente con y que esté respaldada por el análisis y los ejemplos dados** como, por ejemplo: "Aunque un enfoque tecnocéntrico es invaluable para reducir o gestionar las emisiones, el enfoque antropocéntrico de establecer leyes puede imponer el uso de tecnologías que tendrán un mayor impacto a largo plazo."

Consulte las bandas de puntuación en la página 20.

6. (a) Identifique **cuatro** posibles repercusiones de la expansión urbana sobre los ecosistemas terrestres circundantes. [4]

- a. Reducir la fertilidad del suelo / destruir la estructura del suelo / cambiar los patrones de ciclo de nutrientes debido a la escorrentía urbana o superficies de hormigón;
- b. Fragmentación/degradación/reducción de la diversidad de hábitat por la construcción de carreteras/expansión de áreas residenciales/materiales utilizados para la construcción...;
- c. ... Lo que lleva a la pérdida de especies/reducción de la diversidad de especies (debido a la pérdida de hábitat/degradación del hábitat por la construcción);
- d. Aumentar el efecto de los bordes sobre las especies debido a la fragmentación del hábitat / construcción de carreteras / recuperación de tierras / contaminación acústica;
- e. Interrumpir los corredores de fauna salvaje / cambiar los patrones de dispersión / dificultar la migración animal debido a la construcción de carreteras o vallas;
- f. Reducir los recursos (anidación, comida, etc.) (lo que lleva a la reducción de la población) por la pérdida de espacios verdes/superficies de hormigón;
- g. Disminución de la diversidad genética / reducción del potencial reproductivo de las poblaciones de especies / conduciendo a vórtices de extinción debido a la fragmentación del hábitat por las carreteras;
- h. Cambiar a patrones de comportamiento de recolección/caza/apareamiento debido a la luz/contaminación acústica/vallado/recuperación de tierras;
- i. Perjudicar la salud/reducir el número de especies sensibles debido a la contaminación del aire y el agua;
- j. La contaminación del agua debida a la construcción reduce la cantidad y calidad del agua disponible;
- k. Efecto isla de calor urbana debido a más construcciones de hormigón/vidrio;
- l. Mediante la jardinería, la apertura de caminos o el efecto de borde puede introducir especies invasoras que compiten con las nativas / crear un entorno urbano ideal para plagas, explotadores urbanos o adaptadores;

Permitir [1max] para impactos positivos (último punto).

No considerar impactos socioeconómicos.

Nota a examinadores: Se debe reconocer afirmaciones teórica o ejemplos que vinculen cualquier elemento de expansión urbana (construcción de carreteras / recubrimiento de suelo por estructuras impermeables (por ejemplo, hormigón/asfalto) / recuperación de terrenos para ampliar áreas residenciales/comerciales / aumento de contaminación del aire/luz/ruido / vallado / pérdida de zonas verdes) con un impacto relevante, como se ejemplifica en los puntos (más combinaciones posibles con elementos de expansión urbana). El enlace podría ser implícito dependiendo del contexto.

No se puede dar crédito por listar impactos sin vincular a un elemento de expansión urbana, por ejemplo, "la expansión urbana llevaría a una reducción de la diversidad genética, de especies y de hábitats" es TV y no debería recibir ningún punto.

- (b) Utilizando ejemplos concretos para ambos casos, explique cómo puede afectar a la biodiversidad la reintroducción de depredadores en la cúspide de la cadena trófica y la reintroducción de especies clave.

[7]

Definición [Max 1]:

- a. Los DC se encuentran en la cúspide de una cadena alimentaria/no tienen depredadores naturales (al menos en la comunidad específica);

Reintroducir a un depredador en la cúspide puede aumentar la biodiversidad...

- b. ... al consumir herbívoros/reduce las poblaciones de herbívoros, limitando el sobrepastoreo/aumentando la diversidad de especies y diversidad vegetal;
c. ...y permite la recuperación de la vegetación/aumenta el crecimiento/diversidad de las plantas/aumenta refugios/hábitats/nichos que atraigan a una mayor variedad de otras especies;
d. La presencia de DC hace que los herbívoros se escondan o se alejen de las zonas abiertas, permitiendo que las especies vegetales se recuperen (aumentando la biodiversidad);
e. Los DC reducen las poblaciones de especies en niveles tróficos inferiores de la red trófica, disminuyendo la competencia que permite que otras especies aumenten su población o pueden impedir que una especie se vuelva dominante.

Reintroducir un depredador en la cúspide puede reducir la biodiversidad (lo que lleva a la extinción de especies ya presentes) ...

- f. ... al causar desequilibrio en oscilaciones/relaciones depredador-presa establecidas...;
g. (En hábitats pequeños/aislados/isleños/degradados) El DC puede causar disminuciones poblacionales al depredar o consumir especies autóctonas;
h. ... o sobreexplotar recursos para depredadores competitivos (aumentar la competencia por alimento/hábitat);

[4max] puntos por el impacto de depredador en la cúspide en la biodiversidad.

Especies clave: ejemplos relevantes incluirían depredadores (en la cúspide y no en la cúspide) (por ejemplo, estrella de la Mira púrpura, orca), ingenieros de ecosistemas (por ejemplo, castor, elefante) o mutualistas (por ejemplo, abeja melífera, hongos micorrízicos).

Definición [Max 1]:

- i. Las EC tienen un impacto desproporcionadamente significativo en la estructura comunitaria/sostenibilidad de los ecosistemas/su eliminación puede conducir al colapso de ecosistemas o redes tróficas;

Reintroducir especies clave puede aumentar la biodiversidad...

- j. ... evitando que una sola especie monopolice un ecosistema dominante;
k. ... manteniendo la integridad estructural de su comunidad de ecosistemas/red trófica/apoyo a las interacciones ecosistémicas (por ejemplo, nutrias marinas en bosques de algas marinas) ...;
l. ... o aliviando la competencia (por ejemplo, estrellas de mar no en la cúspide, manteniendo los mejillones bajo control);
m. ... o creando hábitat (por ejemplo, elefantes africanos expandiendo la sabana = diversidad de hábitat/castores y estanques) ...;
n. ... permitiendo la colonización por más especies / actuando como catalizadores de sucesión (por ejemplo, plantas fijadoras de nitrógeno o bacterias de vida libre);
o. ... o restaurando ecosistemas (por ejemplo, recuperación del sauce introduciendo castores en Escocia);

- p. ... o contribuir a la formación del suelo/humus (por ejemplo, lombrices de tierra, termitas);
- q. ... o aumentar la fertilidad del suelo (por ejemplo, mezclando el suelo con topos de bolsillo o perritos de la pradera añadiendo estiércol);

Las especies claves reintroducidas pueden disminuir la biodiversidad...

- r. ... si actúa como especie invasora (no depredadora en la cúspide), por ejemplo, superando a especies nativas raras (como en el caso de nutrias marinas que extirpan localmente a las abulones) ...;
- s. ... o explota en población sin mecanismos naturales de control (como la introducción de búfalos de agua en la isla Ermakov del río Danubio);
- t. ... si provoca consecuencias no deseadas que provocan un colapso o extinción poblacional (por ejemplo, introducir dingos en áreas de conservación valladas en Australia puede haber llevado a la reducción de canguros en lugar de ayudarles a recuperarse como se esperaba);

[Max 4] puntos por el impacto de especies clave en la biodiversidad.

Nota a examinadores: Permitir **[6max]** si no se da ningún ejemplo nombrado (no es necesario tener dos ejemplos nombrados, ya que muchos DCs también pueden considerarse ECs, como el lobo de Yellowstone). Por la misma razón, evitar atribuir dos veces los mismos impactos, una vinculada a una DCy otra a una EC. Obviamente, permitir que los puntos estén vinculados a especies con diferentes nombres.

Depredadores ápice/top: (aceptan cualquier carnívoro/omnívoro, ya que pueden actuar como depredadores en la cúspide en redes tróficas degradadas donde falta el nivel trófico más alto, pero no aceptar herbívoros, que sin embargo podrían ser ejemplos de especies clave).

- (c) "El mundo está alcanzando el punto de inflexión más allá del cual el cambio climático puede volverse irreversible." Kofi Annan, antiguo secretario general de las Naciones Unidas (ONU). Discuta la validez de esta afirmación.

[9]

La siguiente guía para el uso de bandas de calificación sugiere determinadas características que pueden ofrecerse en las respuestas. Los cinco encabezamientos coinciden con los criterios en cada una de las bandas de calificación (si bien la "terminología de Sistemas Ambientales y Sociedades" se ha combinado con la "comprensión de conceptos"). Esta guía se limita a proporcionar algunas inclusiones posibles y no debe considerarse como un requisito o una guía exhaustiva. Esta esboza el tipo de elementos que deben buscarse a la hora de decidirse por la banda de calificaciones apropiada y por el punto específico dentro de dicha banda.

Las respuestas pueden incluir:

- **Comprensión de conceptos y terminología:** puntos de inflexión, retroalimentación positiva, mitigación, adaptación y equilibrio estable.
- **Amplitud al abordar y relacionar** Bucles de retroalimentación positiva asociados con el cambio climático que se dirigen hacia puntos de inflexión, así como la discusión de estrategias de mitigación o bucles de retroalimentación negativa que pueden reducir o revertir los efectos del cambio climático. Amplitud para mostrar múltiples bucles de retroalimentación de una variedad de biomas/latitudes/causas.
- **Ejemplos:** podría incluir el derretimiento del hielo ártico y la reducción del albedo o el aumento del nivel del mar, la pérdida de selva amazónica por deforestación, el deshielo del permafrost, la reducción del hielo marino, así como estrategias para reducir el cambio climático como el Acuerdo de París, aumentar la energía renovable o la captura de carbono. Reforestación, reducción del metano, impuestos al carbono y sistemas de emisiones, eliminando subvenciones a los combustibles fósiles.
- **Análisis ponderado** para debatir la capacidad de las estrategias climáticas para mitigar procesos que se acercan a un punto de inflexión.
Apoyando la afirmación: consenso científico sobre bucles positivos en acción/ evidencia, trayectorias de emisiones, el deshielo de Groenlandia como ejemplo de punto de inflexión, superar el límite del modelo de frontera planetario para el cambio climático.
En contra de la afirmación: también existen bucles de retroalimentación negativa en la naturaleza, intervenciones tecnológicas para reducir el impacto, la colaboración internacional ha mejorado, los modelos podrían sobrestimar el riesgo.
- **Una conclusión que sea coherente con y que esté respaldada por el análisis y los ejemplos dados.** Por ejemplo: "Aunque la declaración destaca la amenaza real de alcanzar puntos de inflexión, su validez depende del alcance y eficacia de los esfuerzos globales de mitigación. Sin una acción inmediata, el mundo corre el riesgo de alcanzar puntos de inflexión irreversibles, pero con esfuerzos coordinados (con ejemplos), aún puede que lo haga posible para evitar los peores resultados"

Consulte las bandas de puntuación en la página 20.

Sección B, bandas de calificaciones de apartados (c)

Puntos	Descriptor de nivel
0	La respuesta no alcanza el nivel descrito por los descriptores incluidos más abajo y no es pertinente ante la pregunta formulada.
1–3	La respuesta incluye lo siguiente: • indicios mínimos de los conocimientos y comprensión de las cuestiones o conceptos de la asignatura de Sistemas Ambientales y Sociedades • afirmaciones de conocimiento fragmentadas, deficientemente relacionadas con el contexto de la pregunta • un cierto uso adecuado de la terminología propia de Sistemas Ambientales y Sociedades • no hubo ejemplos cuando se requerían, o bien estos no incluían las explicaciones suficientes o no eran pertinentes • un análisis superficial que no da cuenta nada más que de una lista de hechos o ideas • juicios o conclusiones demasiado vagos e imprecisos o no respaldados por pruebas o argumentos.
4–6	La respuesta incluye lo siguiente: • algunos indicios de unos conocimientos y comprensión sólidos de las cuestiones y conceptos de la asignatura de Sistemas Ambientales y Sociedades • afirmaciones de conocimiento relacionadas de forma efectiva con el contexto de la pregunta • un amplio uso adecuado de la terminología propia de Sistemas Ambientales y Sociedades • cierto uso de ejemplos pertinentes cuando así se requería, aunque con una explicación limitada • un claro análisis que demuestra una cierta ponderación • algunos juicios o conclusiones formulados claramente, respaldados por unas pruebas o unos argumentos limitados
7–9	La respuesta incluye lo siguiente: • indicios sustanciales de unos conocimientos y comprensión sólidos de las cuestiones y conceptos de la asignatura de Sistemas Ambientales y Sociedades • un amplio espectro de afirmaciones de conocimiento relacionadas de forma efectiva entre sí y con el contexto de la pregunta • un uso adecuado y preciso aplicado sistemáticamente de la terminología propia de Sistemas Ambientales y Sociedades • uso efectivo de ejemplos pertinentes y bien explicados, cuando se requería, que resulta original • análisis perspicaz, metódico y bien ponderado • juicios y conclusiones explícitos, bien respaldados por las pruebas y los argumentos, y que incluyen cierto grado de reflexión crítica.