

# CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO

Martes, 10 de junio de 2025 — 1:15 a 4:15 p. m., solamente

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_

**La posesión o el uso de cualquier aparato destinado a la comunicación están estrictamente prohibidos mientras esté realizando el examen. Si usted tiene o utiliza cualquier aparato destinado a la comunicación, aunque sea brevemente, su examen será invalidado y no se calculará su calificación.**

Escriba en letra de molde su nombre y el nombre de su escuela en las líneas de arriba.

Use sus conocimientos de las **Ciencias de la Tierra y del Espacio** para responder a todas las preguntas de este examen. Antes de comenzar, se le entregará la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**. Necesitará estas tablas de referencia para responder algunas de las preguntas.

Debe contestar todas las preguntas del examen. Puede usar papel de borrador para desarrollar las respuestas a las preguntas, pero asegúrese de escribir sus respuestas en la hoja de respuestas y en el folleto de examen. Se le ha proporcionado una hoja de respuestas separada para las preguntas de opción múltiple. Siga las instrucciones del supervisor para completar la información del estudiante en la hoja de respuestas. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

Todas las respuestas en el folleto de examen deben estar escritas en bolígrafo de tinta permanente, con excepción de los gráficos y los dibujos que deberían hacerse con lápiz grafito.

Cuando haya terminado el examen, deberá firmar la declaración impresa en la hoja de respuestas separada para indicar que no tenía conocimiento ilegal de las preguntas o las respuestas antes de realizar el examen y que no ha dado ni recibido ayuda alguna para responder a las preguntas durante el examen. No se aceptarán ni la hoja de respuestas ni el folleto de examen si no firma dicha declaración.

## NOTA...

Una calculadora de cuatro funciones o científica y una copia de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio** deben estar disponibles para su uso mientras toma el examen.

Tenga en cuenta que los diagramas no están dibujados necesariamente a escala, a menos que se indique lo contrario.

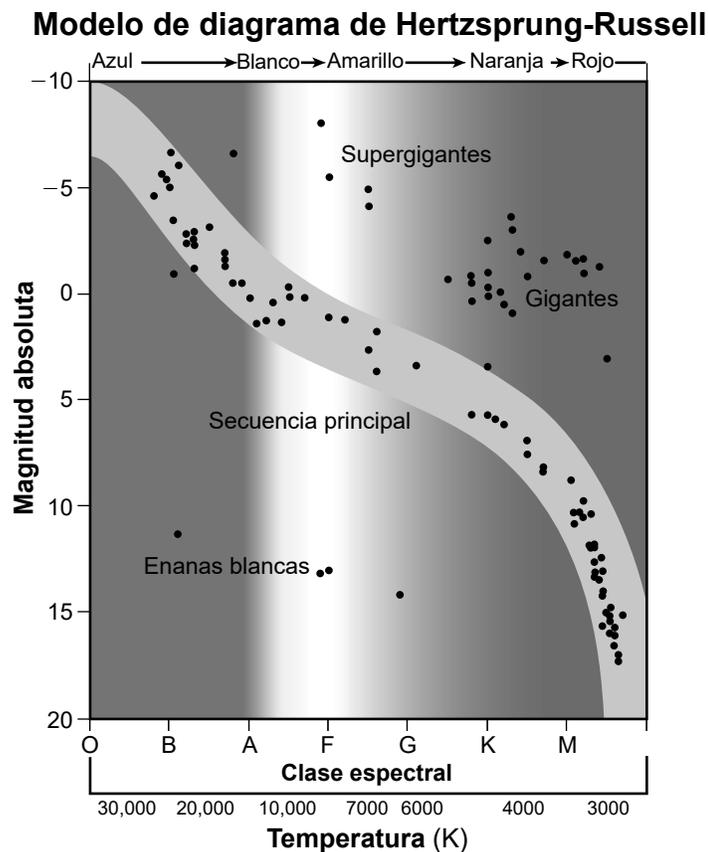
**NO ABRA ESTE FOLLETO DE EXAMEN HASTA QUE SE LE INDIQUE.**

Base sus respuestas a las preguntas 1 a 5 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**. Asegúrese de escribir sus respuestas de opción múltiple en la hoja de respuestas separada. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

### Nuestro sol: una estrella

El diagrama de Hertzsprung-Russell (H-R) fue desarrollado a partir de cartas estelares por dos científicos en diferentes países, de manera independiente, en 1911. Clasificaba las estrellas según su temperatura superficial, color observable y magnitud. La magnitud absoluta es una medida que indica cuán brillante aparecería una estrella si todas estuvieran a la misma distancia de la Tierra. Mientras más brillante sea la estrella, menor es el valor de magnitud absoluta.

- 1 Nuestro sol está clasificado como una estrella de clase espectral G, con una temperatura superficial entre 5000 y 6000 K, y una magnitud absoluta de aproximadamente cinco. Según esta información, complete el modelo del diagrama H-R poniendo **una X** para indicar la ubicación del Sol. Además, identifique la temperatura relativa y la magnitud absoluta relativa del Sol a medida que transiciona hacia un gigante colorado. [1]

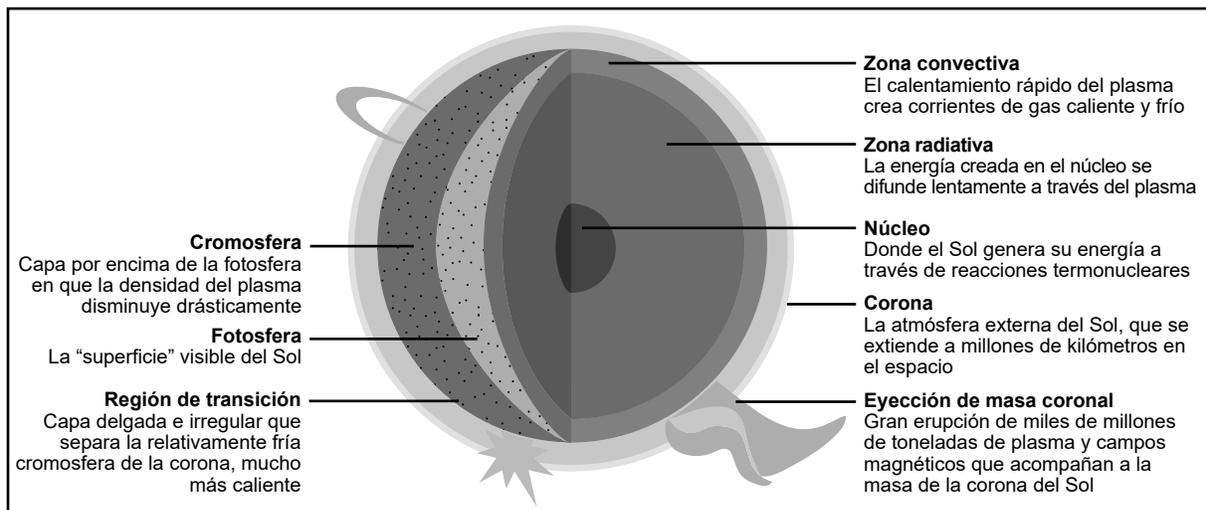


Cambio en la temperatura relativa: \_\_\_\_\_

Cambio en la magnitud absoluta relativa: \_\_\_\_\_

El modelo a continuación muestra las capas del Sol y la información sobre algunas características de cada capa.

### Modelo de las capas del sol



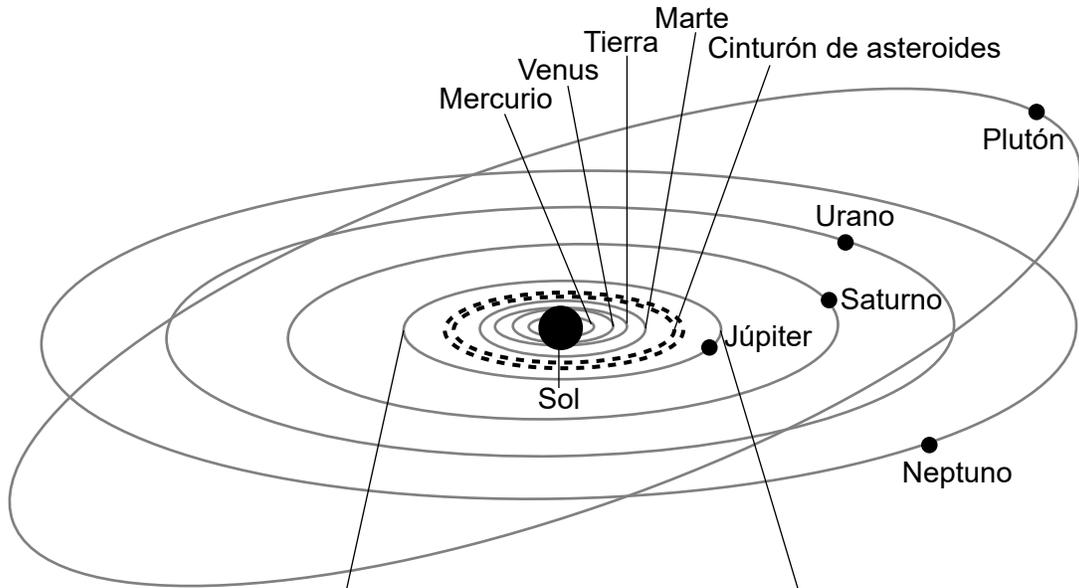
(No está dibujado a escala)

2 Según la información del modelo, ¿qué lista de cinco de las capas del Sol está en la secuencia correcta para permitir que la energía generada por fusión llegue finalmente a la superficie del Sol como radiación?

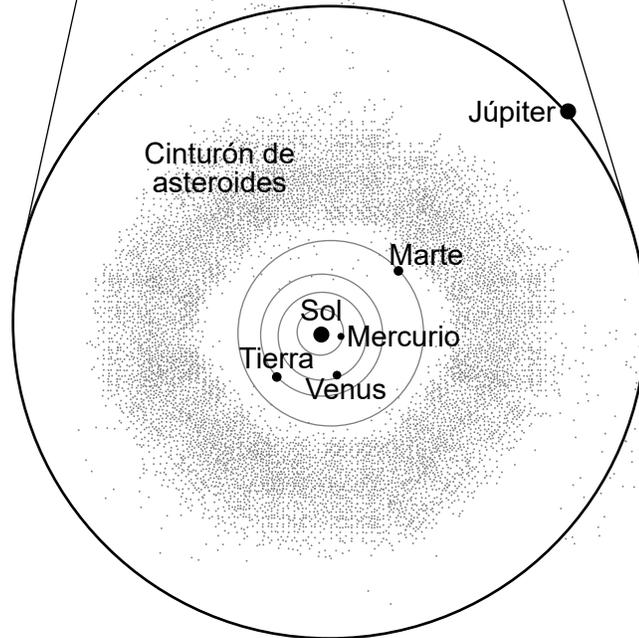
- (1) núcleo → cromosfera → fotosfera → región de transición → corona
- (2) núcleo → zona radiativa → región de transición → fotosfera → corona
- (3) núcleo → fotosfera → corona → región de transición → cromosfera
- (4) núcleo → zona radiativa → zona convectiva → fotosfera → cromosfera

El modelo a continuación representa las órbitas de los cuerpos celestes que rodean nuestro sol. El modelo insertado muestra información sobre la región del sistema solar dentro de la órbita de Júpiter.

### Modelo de nuestro sistema solar



### Modelo insertado



(No está dibujado a escala)

- 3 La tabla a continuación muestra la excentricidad de las órbitas de Mercurio y Venus alrededor del Sol.

Planeta	Excentricidad
Mercurio	0.206
Venus	0.007

Coloque una marca de verificación (✓) en las casillas para indicar las **dos** afirmaciones que son correctamente predichas por las leyes de Kepler. [1]

Venus orbita al Sol a una velocidad constante.

Mercurio viaja más rápido en su órbita cuando está más cerca del Sol.

La órbita de Venus es menos elíptica que la de Mercurio.

Las velocidades orbitales de ambos planetas se ven afectadas por sus masas.

A diferencia de Venus, la excentricidad de la órbita de Mercurio impide que tenga una luna.

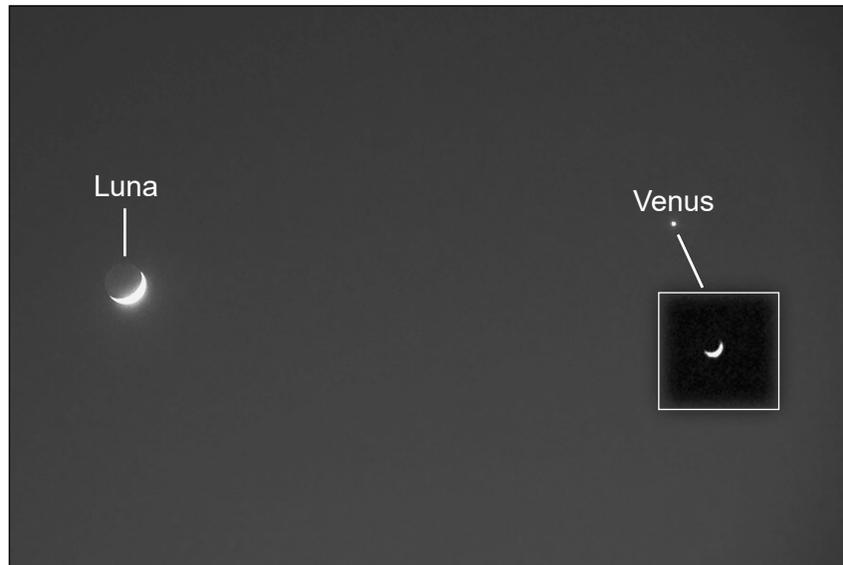
- 4 Según el *modelo de nuestro sistema solar*, si se identificara un nuevo planeta que orbita el Sol a una distancia orbital promedio mayor que la de Mercurio pero menor que la de Venus, la velocidad promedio de este planeta sería

- (1) mayor que la velocidad promedio de Mercurio, pero menor que la velocidad promedio de Venus
- (2) menor que la velocidad promedio de Mercurio, pero mayor que la velocidad promedio de Venus
- (3) mayor que la velocidad promedio de Venus, pero menor que la velocidad promedio de la Tierra
- (4) menor que la velocidad promedio de Venus, pero mayor que la velocidad promedio de la Tierra

Un observador en la Tierra ve fases de la Luna, pero la Luna no es el único cuerpo del sistema solar que exhibe fases. Venus también dispone de fases observables desde la Tierra. La órbita de Venus alrededor del Sol es de aproximadamente 225 días terrestres.

La fotografía a continuación muestra una fase de la Luna y Venus observados a simple vista en el cielo nocturno. El recuadro muestra a Venus observado con un telescopio. Tanto la Luna como Venus se ven en fase creciente.

### Fases observadas de la Luna y Venus



- 5 Utilizando el *modelo de nuestro sistema solar*, elabore una explicación de por qué un observador en la Tierra puede ver un ciclo de fases del planeta Venus. En los espacios a continuación, escriba los términos para las opciones A, B y C que completen correctamente el pasaje. [1]

**Opciones A:**

- dentro
- fuera

**Opciones B:**

- más cerca de
- más lejos de

**Opciones C:**

- la Luna
- el Sol

Venus orbita el Sol y da una vuelta A de la órbita de la Tierra en aproximadamente 225 días terrestres. Esto significa que Venus a veces está B la Tierra, mientras que, en otras ocasiones, se encuentra en el otro lado de C. Es este cambio en las posiciones relativas de Venus lo que hace que un observador en la Tierra vea sus fases.

Opción A: \_\_\_\_\_

Opción B: \_\_\_\_\_

Opción C: \_\_\_\_\_

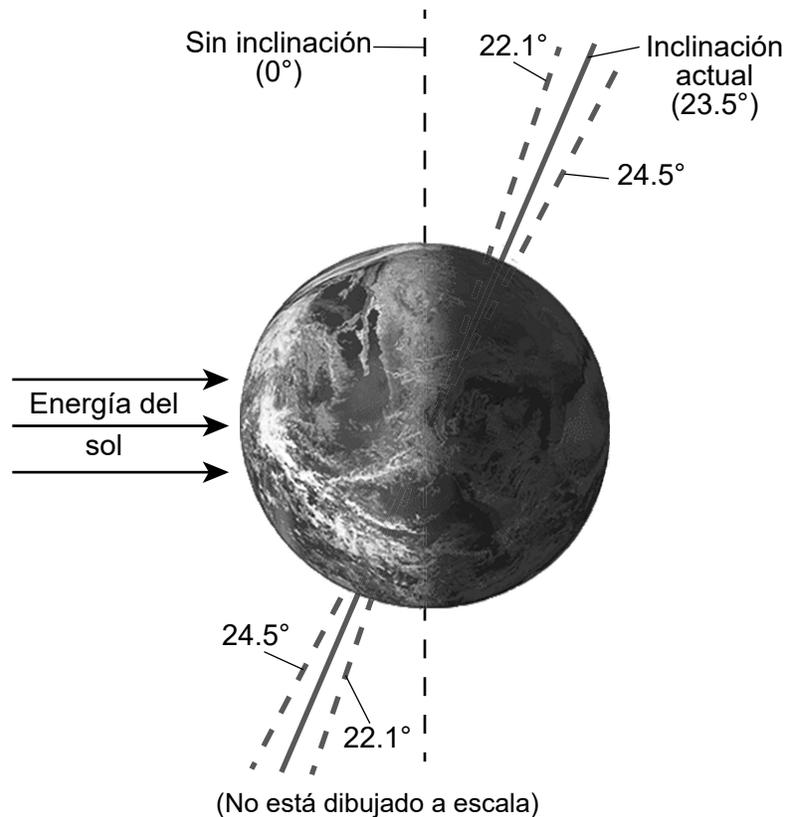
Base sus respuestas a las preguntas 6 a 10 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### Modelar los sistemas de la Tierra para comprender el clima global

El registro geológico muestra una larga historia de fluctuaciones climáticas como resultado de diversos factores. Los científicos del clima estudian modelos de los movimientos de la Tierra, las corrientes oceánicas, el movimiento de las placas tectónicas y la composición atmosférica para comprender mejor el flujo de energía hacia y desde los sistemas de la Tierra.

La oblicuidad, la inclinación del eje de la Tierra en relación con el Sol, tiene un impacto directo en el clima terrestre. La oblicuidad terrestre cambia en un ciclo que ocurre a lo largo de un período de 41,000 años. La oblicuidad actualmente está disminuyendo y alcanzará su valor mínimo de  $22.1^\circ$  en aproximadamente 9800 años.

### Ángulos máximos y mínimos de oblicuidad

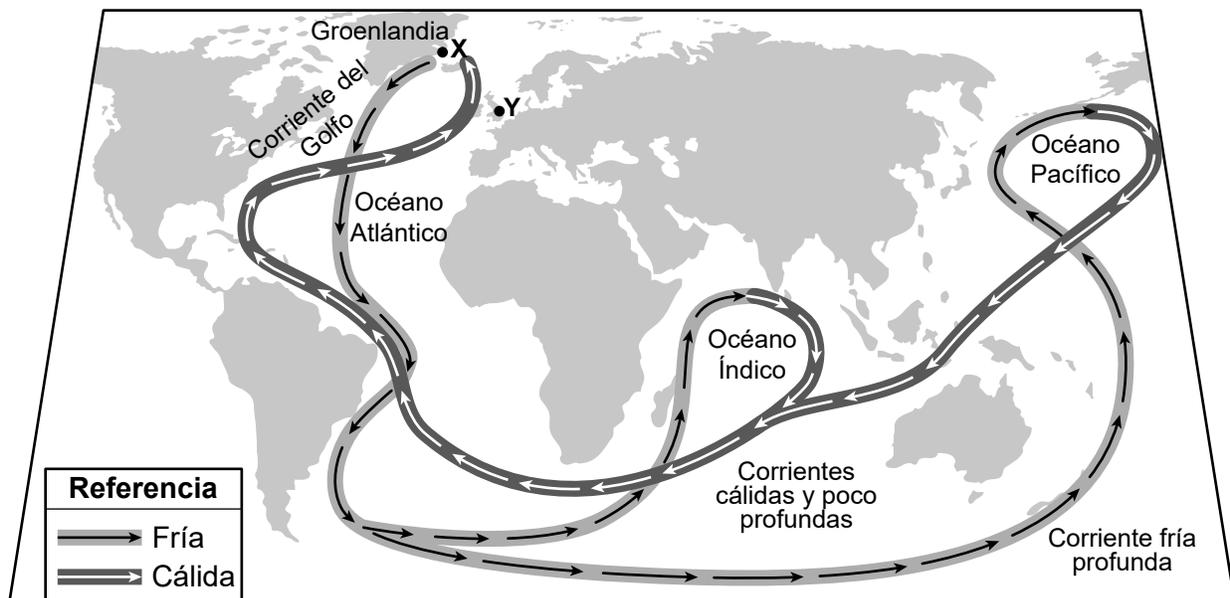


- 6 Durante el invierno, ¿qué afirmación describe mejor la cantidad de energía que recibirá el hemisferio norte de la Tierra y el impacto en la formación de hielo global cuando la oblicuidad sea de  $22.1^\circ$ , en comparación con la oblicuidad actual de la Tierra?
- (1) El hemisferio norte de la Tierra recibirá menos energía y se formará menos hielo en las regiones polares.
  - (2) El hemisferio norte de la Tierra recibirá menos energía y se formará más hielo en las regiones polares.
  - (3) El hemisferio norte de la Tierra recibirá más energía y se formará menos hielo en las regiones polares.
  - (4) El hemisferio norte de la Tierra recibirá más energía y se formará más hielo en las regiones polares.

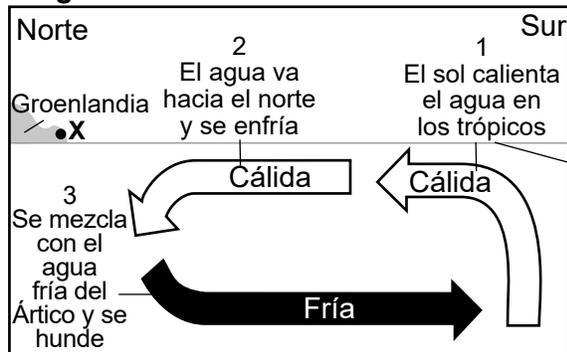
La circulación de las corrientes oceánicas es otro de los factores que los científicos del clima han identificado como contribuyente a los cambios en el flujo de energía en los sistemas de la Tierra.

El modelo, el *Diagrama 1* y el *Diagrama 2* muestran información acerca de los patrones de circulación en las corrientes oceánicas. Los puntos X e Y representan ubicaciones en la superficie de la Tierra.

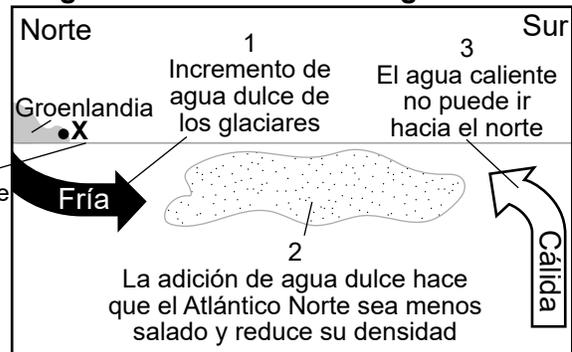
### Modelo de las corrientes oceánicas



**Diagrama 1: Cómo funcionan las corrientes**



**Diagrama 2: Influencia del agua dulce**



7 ¿Qué afirmación describe con mayor precisión la influencia del derretimiento de los glaciares en X sobre la fuerza de las corrientes oceánicas de la Tierra?

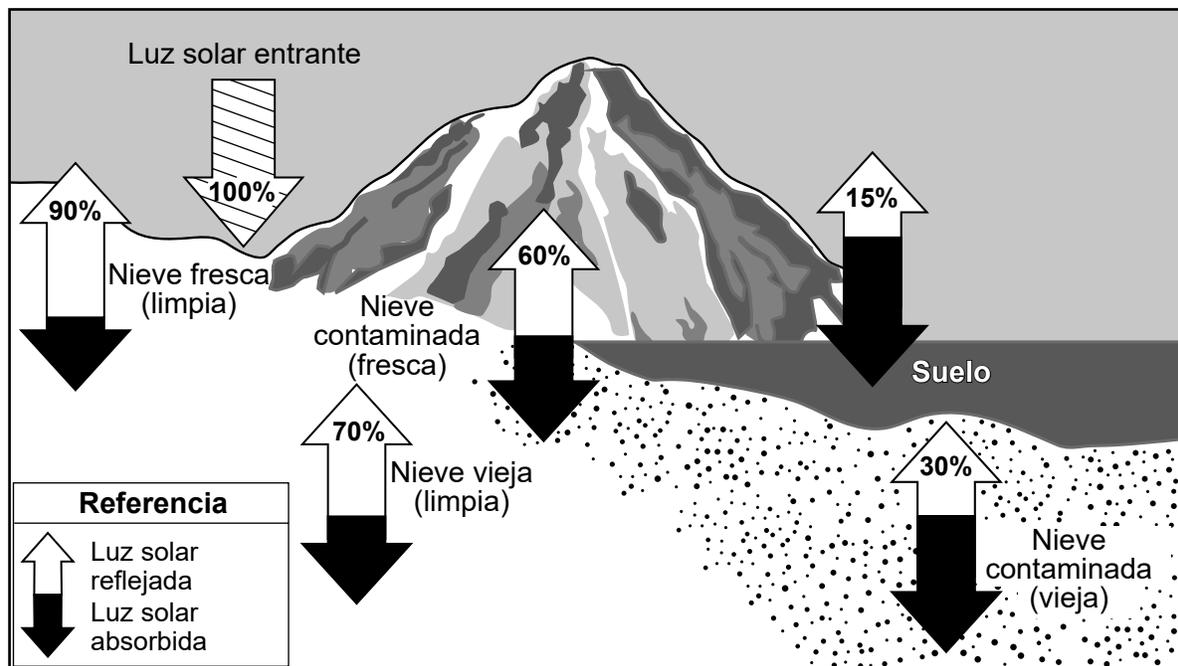
- (1) Se agrega más agua dulce a los océanos, lo que provoca que las corrientes se vuelvan más profundas.
- (2) Se agrega más agua dulce a los océanos, lo que provoca que las corrientes se debiliten.
- (3) Se agrega más agua dulce a los océanos, lo que provoca que las corrientes se vuelvan más densas.
- (4) Se agrega más agua dulce a los océanos, lo que provoca que las corrientes se calienten.

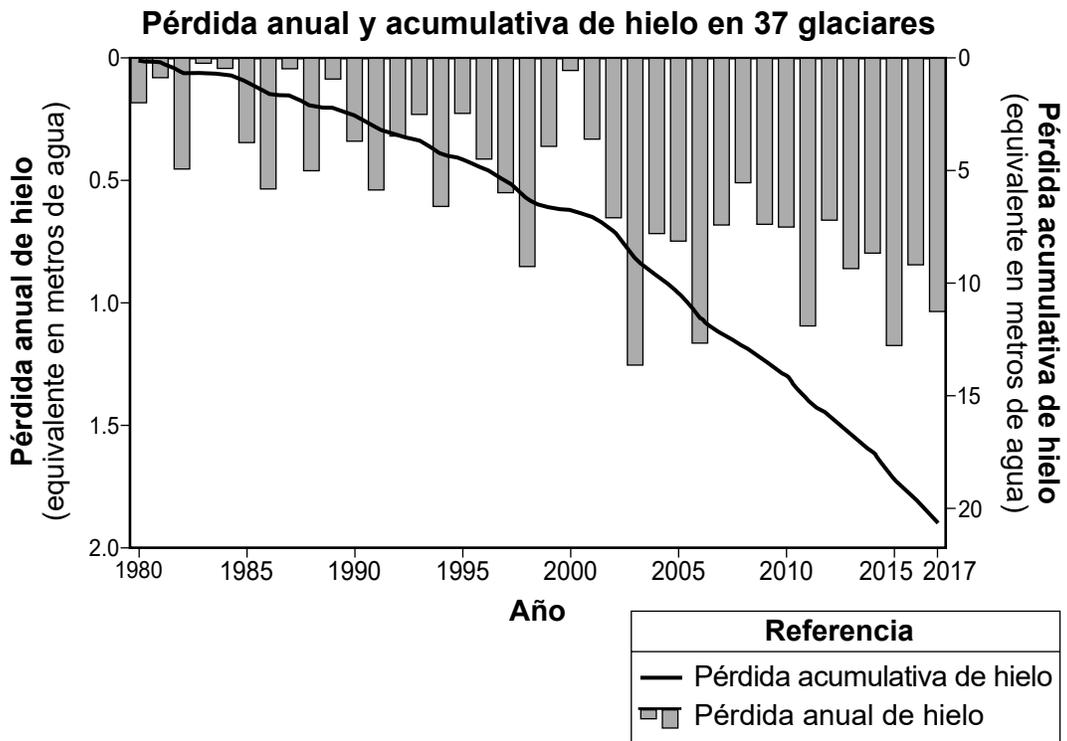
8 ¿Qué afirmación describe con mayor precisión la influencia de las corrientes oceánicas superficiales presentes sobre el clima en la ubicación Y?

- (1) Ubicación Y experimenta temperaturas del aire más cálidas con más precipitación.
- (2) Ubicación Y experimenta temperaturas del aire más cálidas con menos precipitación.
- (3) Ubicación Y experimenta temperaturas del aire más frías con más precipitación.
- (4) Ubicación Y experimenta temperaturas del aire más frías con menos precipitación.

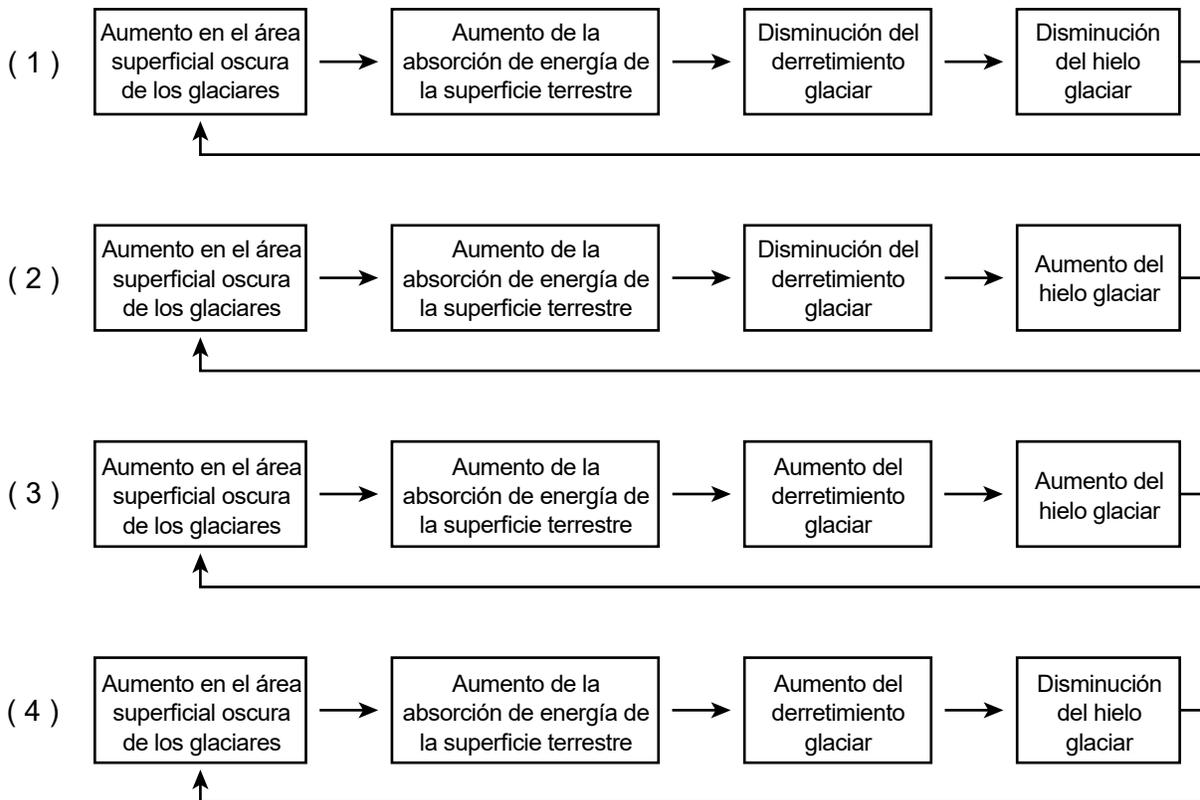
Desde la Revolución Industrial, la deposición de partículas oscuras como polvo, suciedad y roca en el hielo glaciar (nieve contaminada) ha provocado el oscurecimiento de los glaciares. Esto ha generado respuestas que han provocado cambios en otros sistemas de la Tierra.

### Porcentaje de luz solar reflejada y absorbida por diferentes superficies glaciales



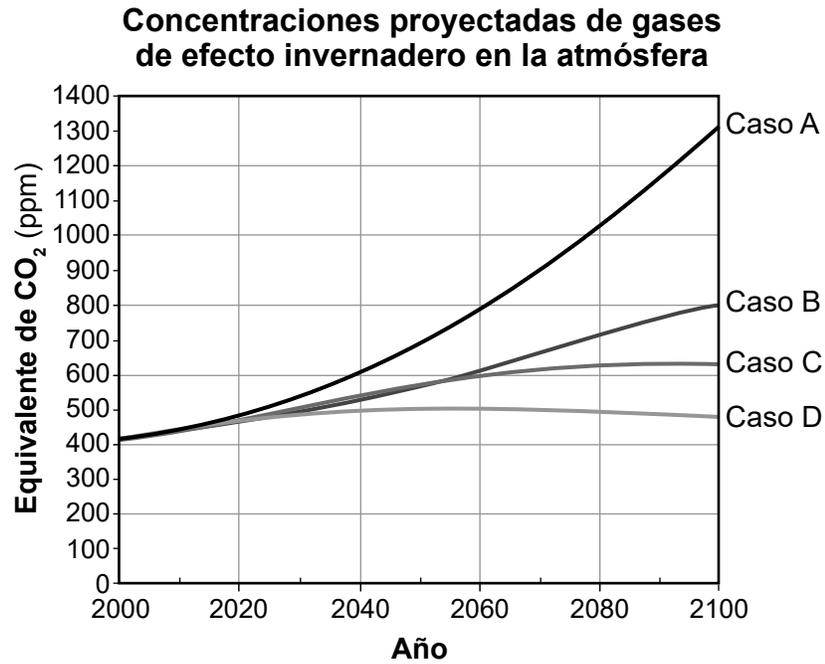


9 ¿Qué modelo representa correctamente las respuestas que ocurren cuando se exponen superficies oscuras en áreas glaciares y provocan cambios en uno o más sistemas de la Tierra?

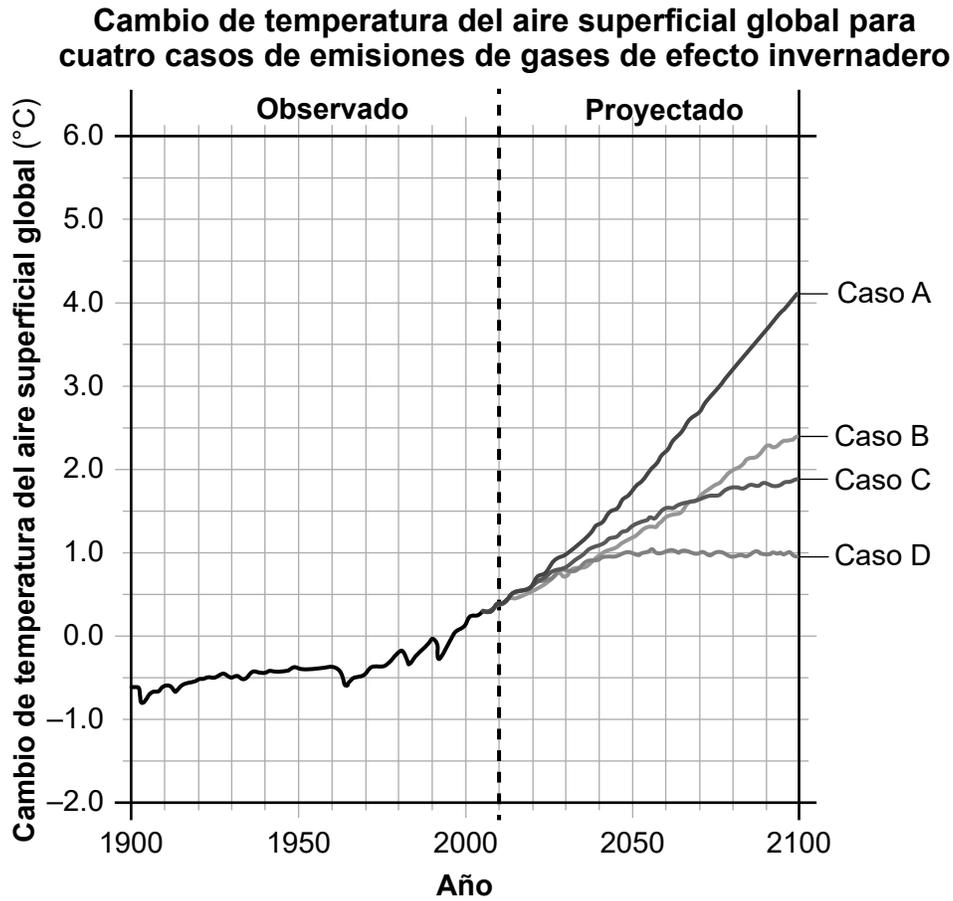


Los modelos climáticos globales basados en computadoras son herramientas útiles para recopilar datos sobre las condiciones climáticas proyectadas para el futuro. Estos modelos utilizan diversos casos, o posibilidades, que suponen diferentes decisiones humanas sobre cómo abordar las emisiones de gases de efecto invernadero.

El gráfico a continuación muestra futuras concentraciones de gases de efecto invernadero para cuatro casos diferentes de dichas emisiones, medidos en partes por millón (ppm).



El siguiente gráfico muestra información sobre los cambios en la temperatura global de la superficie del aire. Estos modelos se comparan con la temperatura global promedio de la superficie del aire entre los años 1986 y 2005, indicada como 0.0 °C.



10 Identifique los valores numéricos de la concentración proyectada de gases de efecto invernadero (equivalente de CO<sub>2</sub>) y el cambio aproximado en la temperatura global de la superficie para el año 2100 según las emisiones del caso B. [1]

Equivalente de CO<sub>2</sub> proyectado para 2100: \_\_\_\_\_ ppm

Cambio de temperatura global de la superficie proyectado: \_\_\_\_\_ °C

Base sus respuestas a las preguntas 11 a 15 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### El ciclo del carbono

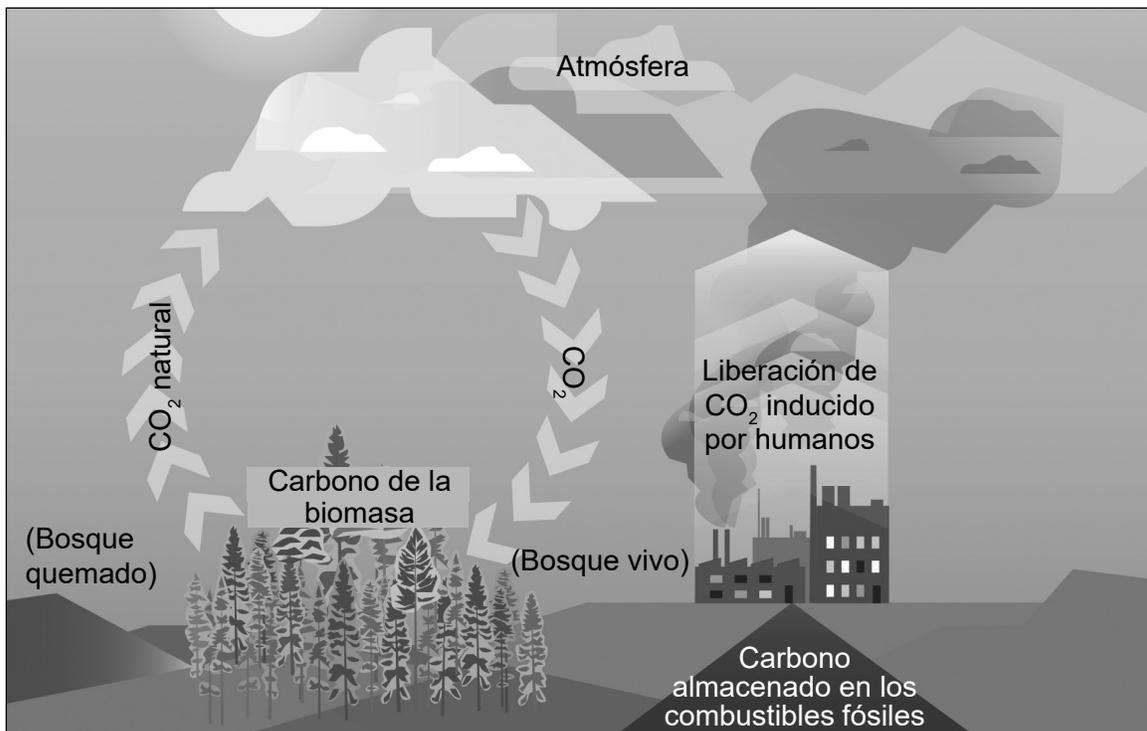
El ciclo global del carbono se refiere al movimiento del elemento carbono a través de diferentes depósitos o embalses en la Tierra. El carbono se desplaza a través de estos embalses a diferentes velocidades. La mayoría del carbono cerca de la superficie terrestre realiza un ciclo con gran velocidad. El carbono en la atmósfera se recicla en aproximadamente tres a cinco años, mientras que las plantas reciclan el carbono en aproximadamente 50 años. El carbono encontrado en el suelo y en los embalses de fósiles se recicla, en promedio, en aproximadamente 3000 a 5000 años.

El ciclo del carbono se divide en dos partes. El “ciclo rápido” involucra los procesos biológicos de la fotosíntesis y la descomposición. El “ciclo lento” involucra el tiempo que tarda el carbono del suelo (inorgánico) en formarse a partir de la meteorización de rocas y suelo.

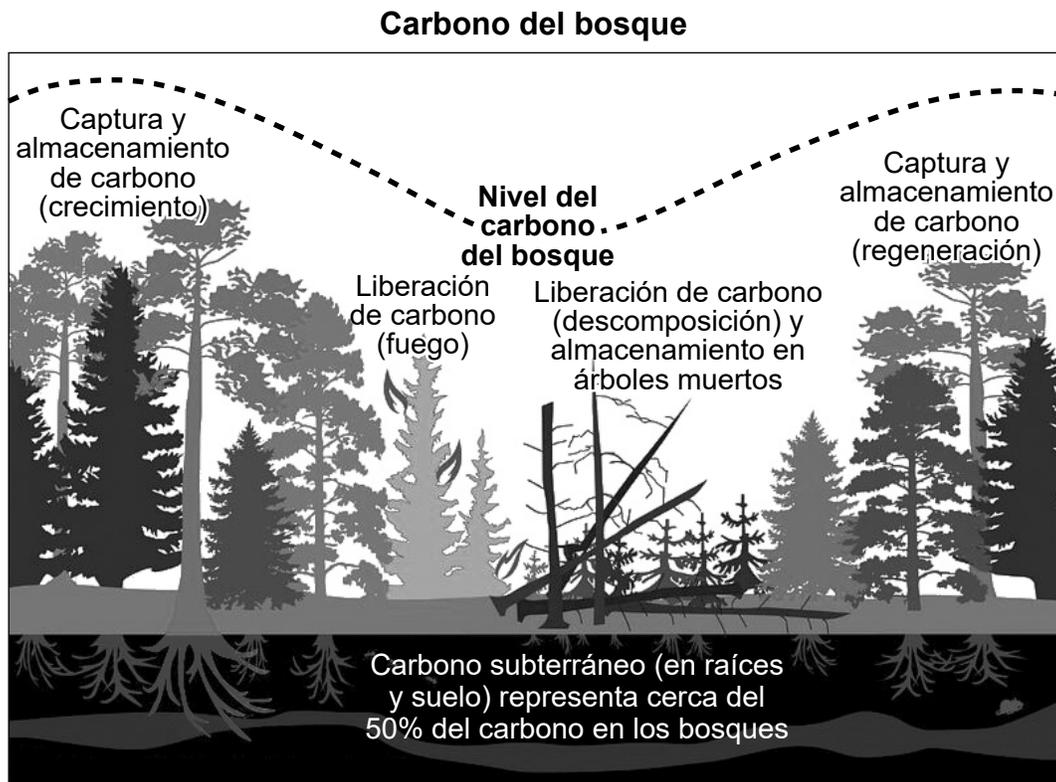
Los eventos de incendios forestales contribuyen al ciclo del carbono. En 2020, los megaincendios liberaron aproximadamente 107 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono a la atmósfera, lo que equivale a la cantidad liberada por unos 23 millones de automóviles.

El modelo muestra información sobre los sistemas de la Tierra y el ciclo del carbono.

### Modelo de los efectos de los incendios forestales y la quema de combustibles fósiles en el ciclo del carbono



El modelo representa cómo cambian los niveles de carbono dependiendo de lo que está sucediendo con los árboles en un bosque.



11 Explique el proceso que utilizan los árboles en un bosque para generar energía para su alimento *y* describa cómo este proceso es responsable de la disminución de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera. [1]

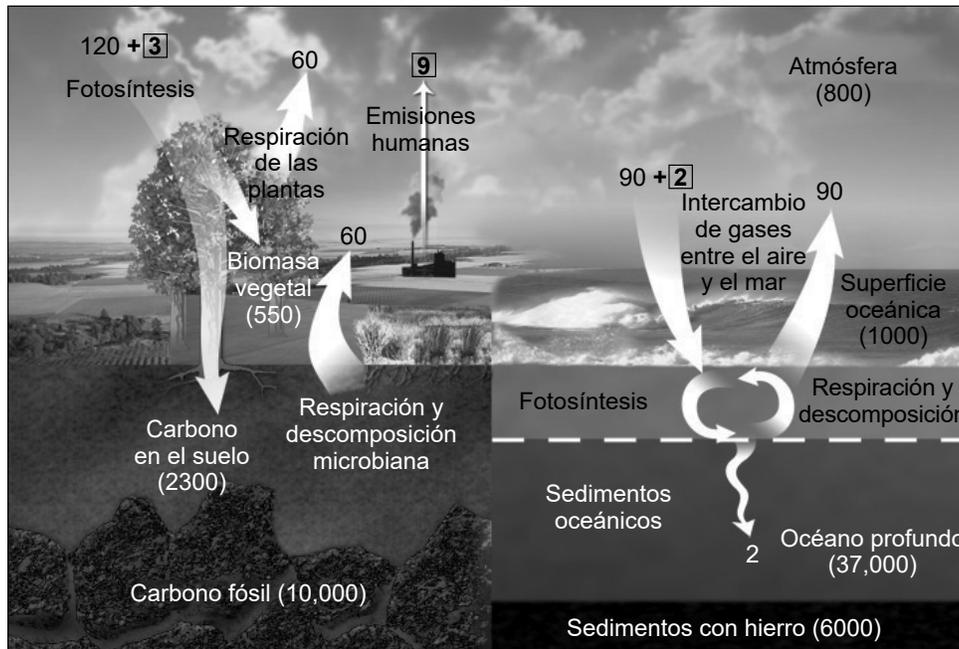
---

---

---

El modelo a continuación muestra el movimiento del carbono (flechas) a través de las cuatro esferas de la Tierra. Los números indican la cantidad de carbono que se agrega o se retira de las esferas de manera natural, en gigatoneladas (GT) por año. Los números en **negrita** indican la cantidad de carbono agregado o removido por la actividad humana. Los números entre paréntesis ( ) son las cantidades de carbono almacenado.

### Modelo del ciclo rápido del carbono



12 ¿Qué afirmación identifica correctamente el ciclo cuantitativo del carbono entre dos de las esferas de la Tierra como resultado de procesos naturales y actividades humanas?

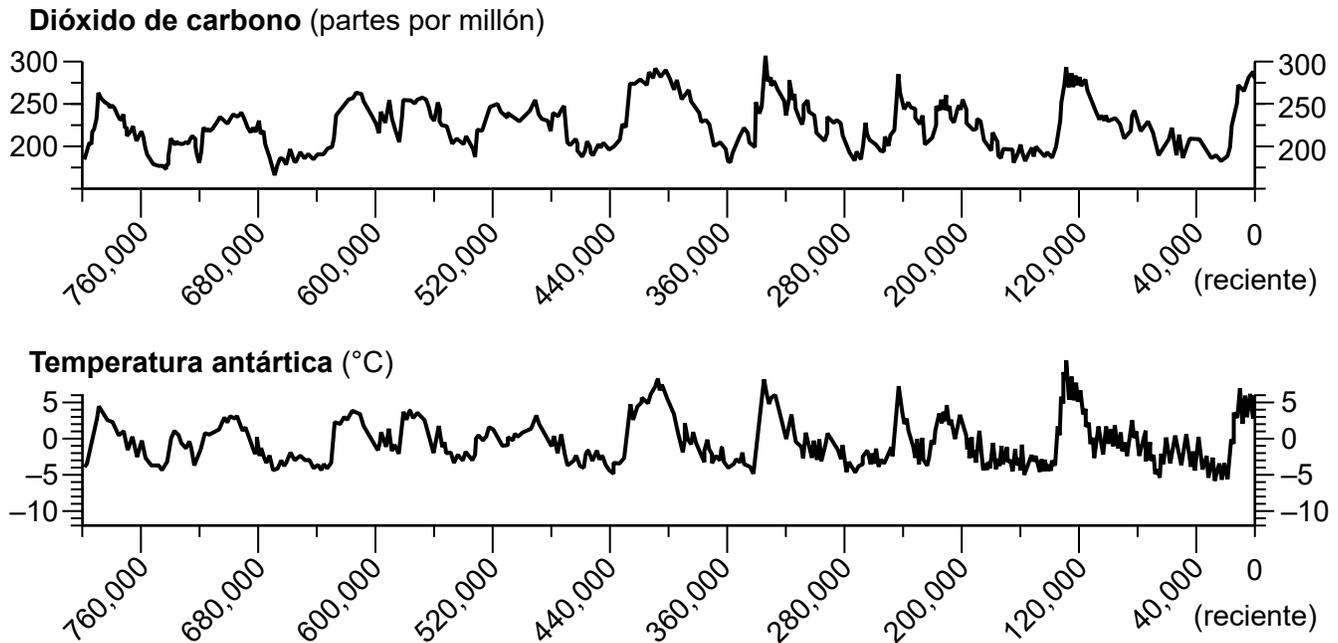
- (1) El carbono fósil libera 2300 GT, mientras que la respiración microbiana y la descomposición absorben 60 GT.
- (2) El océano profundo almacena 36,000 GT más de carbono de los que se liberan por el intercambio de gases entre el aire y el mar.
- (3) Las emisiones humanas agregan nueve veces más carbono a la atmósfera que la respiración de las plantas, que es la misma cantidad liberada a la atmósfera por la respiración microbiana y la descomposición.
- (4) La cantidad de carbono que sale de la atmósfera y absorbe el océano es de 92 GT, que es la misma cantidad que liberan los océanos de nuevo hacia la atmósfera y absorben los sedimentos oceánicos.

13 ¿Qué explicación describe cómo el cambio climático por el aumento del dióxido de carbono atmosférico ha influido en la actividad humana?

- (1) Los seres humanos han incrementado la reforestación en áreas quemadas por incendios forestales con el fin de disminuir la cantidad de dióxido de carbono atmosférico local.
- (2) Los seres humanos han incrementado la quema de combustibles fósiles con el fin de disminuir la cantidad de dióxido de carbono atmosférico.
- (3) Los seres humanos se han trasladado a regiones de clima más frío para adaptarse a un clima más cálido.
- (4) Los seres humanos han reducido la cantidad de árboles muertos en el bosque utilizándolos como combustible.

En el pasado de la Tierra, el ciclo de carbono ha cambiado debido a variaciones en el clima que fueron resultado de diversos factores. Los cambios en la energía del Sol, la cantidad de organismos marinos que eliminan dióxido de carbono de la atmósfera y el levantamiento de grandes cadenas montañosas han contribuido a las variaciones en CO<sub>2</sub>.

Los datos de los núcleos de hielo proporcionan un registro del dióxido de carbono atmosférico (medido a partir del aire atrapado en el hielo en partes por millón [ppm]) y de los cambios en la temperatura de la superficie de la Antártida durante los últimos 800,000 años, como se muestra en los gráficos a continuación.



14 ¿Qué afirmación resume correctamente los datos de los gráficos que indican que un cambio en un sistema de la Tierra causó un cambio en otro sistema de la Tierra?

- (1) El aumento de los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera causó que la temperatura de la superficie de la Antártida disminuyera durante el mismo período.
- (2) Las variaciones en los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera no afectaron la temperatura de la superficie en la Antártida durante los últimos 800,000 años.
- (3) La disminución de los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera causó que las temperaturas de la superficie de la Antártida también disminuyeran durante el mismo período.
- (4) Los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se mantuvieron constantes, lo que causó que las temperaturas de la superficie de la Antártida también fueran constantes durante los últimos 800,000 años.

- 15 Utilizando la tasa de cambio climático regional en la Antártida durante los últimos 40,000 años, haga una previsión basada en evidencia de cuánto se espera que cambien las temperaturas en la Antártida en los próximos 40,000 años. Describa un impacto específico asociado a **uno** de los sistemas de la Tierra como resultado de este cambio de temperatura. [1]

\_\_\_\_\_ °C en los próximos 40,000 años

Impacto asociado: \_\_\_\_\_

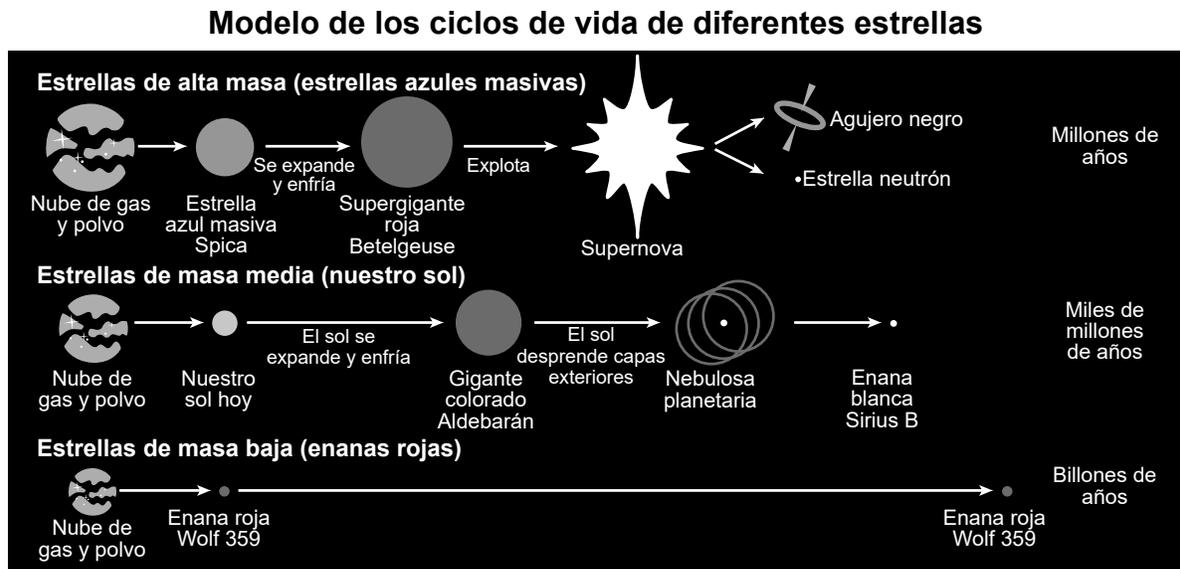
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Base sus respuestas a las preguntas 16 a 20 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### Las estrellas y el Big Bang

Nuestro sol es una estrella enana amarilla de 4.6 mil millones de años. Se formó a partir de la materia producida durante el Big Bang o de la materia liberada cuando estrellas grandes alcanzaron la supernova y explotaron. Esta materia, en forma de hidrógeno, se contrajo en una nube de gas más densa debido a la gravedad. El incremento de la temperatura en el núcleo de esta nube permitió la fusión de dos núcleos de hidrógeno en un solo núcleo de helio. La masa de este núcleo de helio es ligeramente menor a la masa de los núcleos de hidrógeno. Esta diferencia en masa es la fuente de la energía de la estrella.

El modelo a continuación muestra información sobre el ciclo de vida de varias estrellas.



16 Identifique el factor que determina la vida útil del Sol y otras estrellas. [1]

---

La siguiente tabla contiene información sobre diferentes tipos de estrellas.  
La masa solar es la masa de la estrella en comparación con la del Sol.

Estrella	Masa solar	Distancia del Sol (años luz)	Vida útil aproximada (años)
Spica	10.3	260.9	menos de 30 millones
Betelgeuse	16.5	548	10 millones
Sol	1.0	0	9 mil millones
Aldebarán	1.16	65	6.4 mil millones
Sirius B	0.98	8.6	0.23 mil millones
Wolf 359	0.09	7.86	4.1 billones

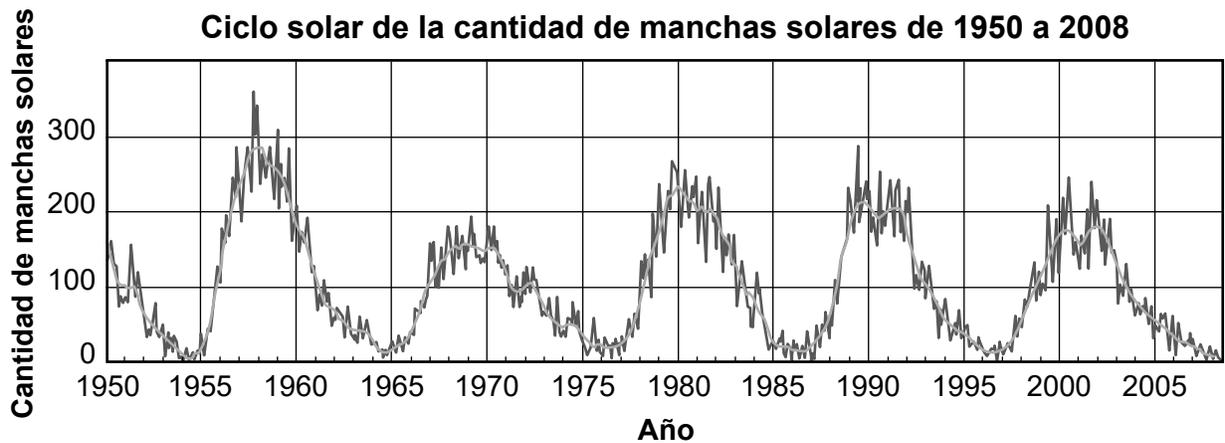
- 17 Un estudiante creó una tabla de datos que contiene información sobre cómo las estrellas sintetizan elementos comunes a través de la nucleosíntesis. ¿Qué fila de datos identifica correctamente todas las características de esa estrella?

Fila	Nombre de la estrella	Nucleosíntesis	Masa	Vida útil (años)
(1)	Sol	hidrógeno $\xrightarrow{\text{cambia directo a}}$ helio	masa mediana	4.6 mil millones
(2)	Sirius B	carbono $\xrightarrow{\text{cambia directo a}}$ oxígeno	masa alta	0.23 mil millones
(3)	Aldebarán	helio $\xrightarrow{\text{cambia directo a}}$ carbono	masa mediana	6.4 mil millones
(4)	Wolf 359	hidrógeno $\xrightarrow{\text{cambia directo a}}$ carbono	masa alta	4.1 billones

Las manchas solares son áreas en las que el campo magnético es aproximadamente 2500 veces más fuerte que el campo magnético de la Tierra. La presión magnética aumenta y la presión atmosférica alrededor del Sol disminuye como consecuencia de este campo magnético fuerte. Esto reduce la temperatura en comparación con las áreas circundantes porque inhibe el flujo de gas supercaliente (plasma) hacia la superficie.

Las manchas solares ocurren en pares porque tienen campos magnéticos que apuntan en direcciones opuestas. No obstante, desde 1645 hasta 1715 prácticamente no hubo actividad de manchas solares. Se conoce a este período como el “Mínimo de Maunder”. Algunos científicos también lo denominan como “la pequeña era de hielo” de la Tierra.

El siguiente gráfico muestra información sobre la frecuencia de las manchas solares.



18 Utilizando la información del pasaje y el gráfico, coloque una marca de verificación (✓) en **tres** casillas para identificar las afirmaciones que describen correctamente las manchas solares. [1]

Se infiere que una disminución en la cantidad de manchas solares reduce las temperaturas de la Tierra.

La cantidad de manchas solares cambia cada año; esto ocurre en ciclos de aproximadamente 11 años.

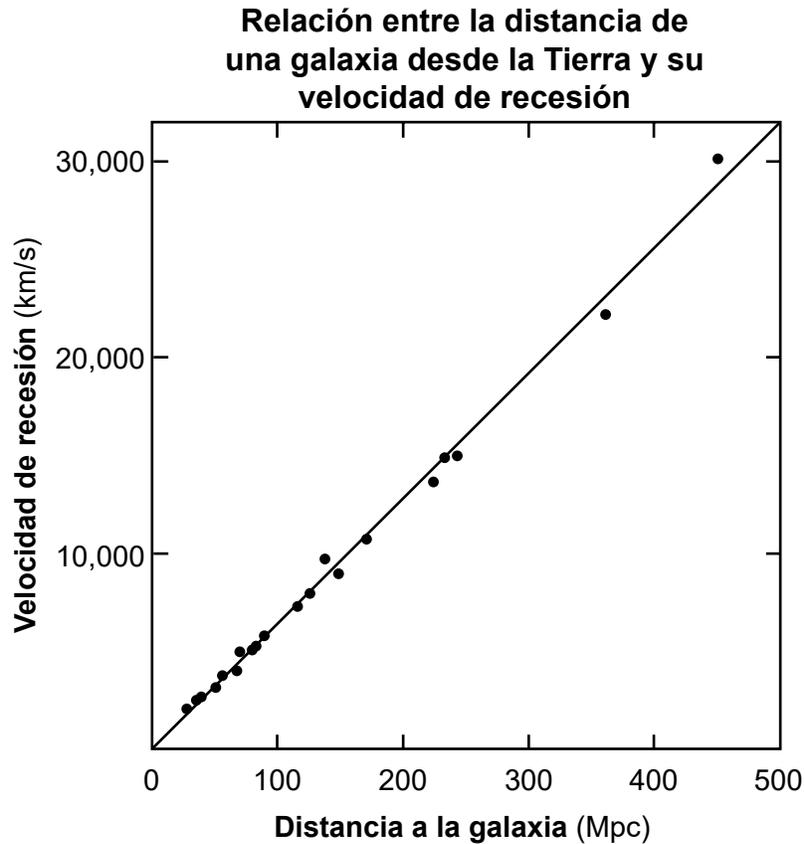
Un aumento en la actividad solar se asocia con una disminución en la cantidad de manchas solares.

La cantidad promedio de manchas solares que aparecen cada año ha disminuido de manera constante desde 1950.

Las manchas solares son regiones de temperaturas más bajas en la superficie del Sol.

En la década de 1920, Edwin Hubble estudió el movimiento de las galaxias. Descubrió una relación entre la velocidad de una galaxia medida desde la Tierra (velocidad de recesión) y la distancia de la galaxia desde la Tierra. Esta relación se conoce como la “ley de Hubble”. Dicha ley tiene implicaciones para comprender como ha cambiado el universo desde el Big Bang.

El gráfico a continuación muestra datos sobre las distancias de varias galaxias desde la Tierra en megapársecs (Mpc) y sus velocidades de recesión.



El gráfico *Relación entre la distancia de la galaxia desde la Tierra y la velocidad de recesión* muestra que la velocidad de recesión de una galaxia A a medida que aumenta la distancia de la galaxia desde la Tierra. Esto es evidencia para la B del universo y sugiere que el universo inicialmente estaba C en el momento del Big Bang. Como resultado, estos datos sugieren que el universo está cambiando a un ritmo D.

19 ¿Qué tabla a continuación identifica correctamente las palabras y las frases etiquetadas A, B, C y D que faltan en el pasaje de arriba?

(1)

A	aumenta proporcionalmente
B	expansión
C	compacto
D	acelerado

(3)

A	aumenta proporcionalmente
B	expansión
C	inflado
D	decreciente

(2)

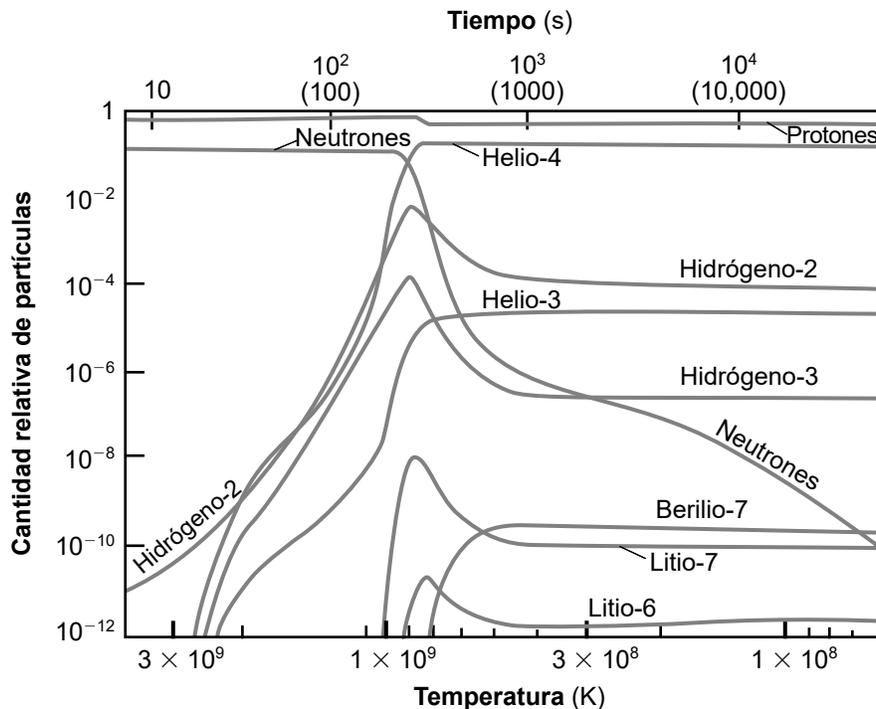
A	aumenta desproporcionadamente
B	expansión
C	inflado
D	constante

(4)

A	aumenta desproporcionadamente
B	expansión
C	compacto
D	acelerado

Las partículas surgieron como resultado del Big Bang. Las primeras partículas fueron partículas subatómicas como los protones, neutrones y núcleos de elementos más ligeros como el hidrógeno, el helio, el litio y el berilio. El gráfico a continuación muestra información sobre estas partículas, la temperatura del universo en el momento en que se crearon y la cantidad de tiempo después del Big Bang en que se crearon.

**Relación entre la cantidad relativa de diferentes partículas y la temperatura del universo después del Big Bang a lo largo del tiempo**



20 Según la información del gráfico *Relación entre la cantidad relativa de diferentes partículas y la temperatura del universo después del Big Bang a lo largo del tiempo*, ¿qué tabla identifica correctamente la composición de la materia en el universo como evidencia de la teoría del Big Bang?

(1)

Desde el comienzo del Big Bang	Partículas presentes	Temperatura (K)
De 10 a 100 segundos	Disminuyeron el H y el He	aumentó y, luego, disminuyó

(2)

Desde el comienzo del Big Bang	Partículas presentes	Temperatura (K)
De 100 a 1000 segundos	El H aumentó y, luego, disminuyó mientras el He aumentó y, luego, permaneció constante	disminuyó

(3)

Desde el comienzo del Big Bang	Partículas presentes	Temperatura (K)
De 1000 a 10,000 segundos	Disminuyeron los protones y los neutrones	disminuyó y, luego, aumentó

(4)

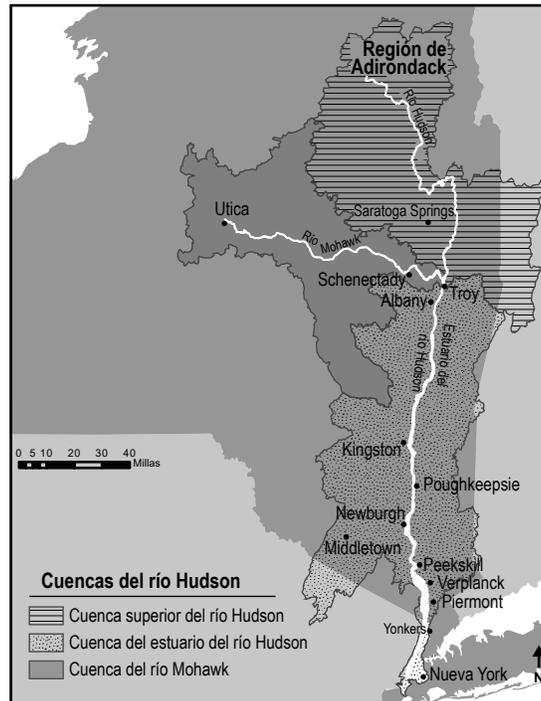
Desde el comienzo del Big Bang	Partículas presentes	Temperatura (K)
Después de 10,000 segundos	El Be y el Li permanecieron constantes	permaneció constante

Base sus respuestas a las preguntas 21 a 25 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### El río Hudson del estado de Nueva York

La cuenca del río Hudson en el estado de Nueva York cubre casi 1340 millas cuadradas e incluye tres cuencas diferentes: las cuencas del río Mohawk, el estuario del río Hudson y la cuenca superior del río Hudson. El río Hudson fluye hacia el sur por casi 325 millas desde los Adirondacks hasta la ciudad de Nueva York. La sección de 153 millas desde Troy hasta el puerto de Nueva York en la ciudad de Nueva York es un estuario de marea. Aquí, el agua dulce que fluye hacia el sur por el río se encuentra con el agua salada que llega desde el océano Atlántico. La costa delantera del agua del mar que entra en el estuario se denomina “frente salino”. El frente salino se mueve con las mareas, el clima y las temporadas. Más agua dulce fluye hacia el río Hudson cuando hay lluvias fuertes. Las ciudades y pueblos que toman su agua potable del río Hudson vigilan de cerca el frente salino, ya que afecta la calidad del agua potable.

#### Cuencas del río Hudson



21 Describa cómo las lluvias fuertes en el río Hudson podrían afectar la ubicación del frente salino.  
[1]

---

---

---

La ubicación del frente salino se mide en millas del río Hudson (Hudson River Mile, HRM). La HRM 0 se encuentra en el extremo sur de Manhattan, en la ciudad de Nueva York.

Las tablas a continuación muestran información sobre la salinidad a lo largo del río Hudson para varias ubicaciones al norte de la ciudad de Nueva York en dos fechas diferentes. La salinidad se mide en miligramos de cloruro por litro de agua (mg/L), y el frente salino se encuentra en el lugar donde la salinidad es de 100 mg/L.

**Salinidad del río Hudson: 6 de octubre de 2004**

Ubicación	Ciudad de Nueva York	Yonkers	Piermont	Bear Mountain	Cold Spring	Ulster
Salinidad (mg/L)	1805	1162	300	50	47	34
HRM	7	18	25	46	55	97

**Salinidad del río Hudson: 12 de octubre de 2006**

Ubicación	Ciudad de Nueva York	Yonkers	Piermont	Verplanck	Cold Spring	Poughkeepsie	Ulster
Salinidad (mg/L)	7362	4041	3177	830	50	30	64
HRM	7	18	25	41	55	76	97

22 Un estudiante afirma que la ubicación del frente salino está cambiando constantemente debido a las condiciones climáticas. ¿Qué tabla a continuación apoya la afirmación del estudiante identificando correctamente las dos ubicaciones entre las que se encontraba el frente salino el 6 de octubre de 2004 y el 12 de octubre de 2006?

(1)

6 de octubre de 2004	Piermont y Bear Mountain
12 de octubre de 2006	Poughkeepsie y Ulster

(2)

6 de octubre de 2004	Piermont y Bear Mountain
12 de octubre de 2006	Verplanck y Cold Spring

(3)

6 de octubre de 2004	Yonkers y Piermont
12 de octubre de 2006	Verplanck y Cold Spring

(4)

6 de octubre de 2004	Ciudad de Nueva York y Yonkers
12 de octubre de 2006	Yonkers y Piermont

Un frente salino en avance a lo largo del río Hudson puede afectar la calidad del agua potable para comunidades como Poughkeepsie, que utilizan agua dulce del río como fuente de agua potable. Por esta razón, dos grupos ambientales diferentes monitorean cuidadosamente el frente salino en el río.

Dado que más de 10 millones de personas en el estado de Nueva York dependen del río Hudson para recibir agua potable y limpia, ambos grupos ambientales han desarrollado un plan a fin de evaluar el avance del frente salino y prevenir que la sal entre en las tomas de agua potable.

Este plan dispone de un presupuesto de \$400,000 para monitorear y evaluar el avance del frente salino durante los próximos 35 años. Este presupuesto tiene dos componentes resumidos a continuación:

- Asignar \$250,000 para predecir la ubicación del frente salino de 2025 a 2075 utilizando datos de flujo de ríos y arroyos.
- Asignar \$150,000 para desarrollar un plan de acción proactivo a fin de conservar el agua potable segura para varias plantas de tratamiento de agua.

**23** Según la evidencia en el plan desarrollado por los grupos ambientales, ¿qué explicación describe correctamente cómo la disponibilidad de agua dulce influirá en las comunidades a lo largo del río Hudson?

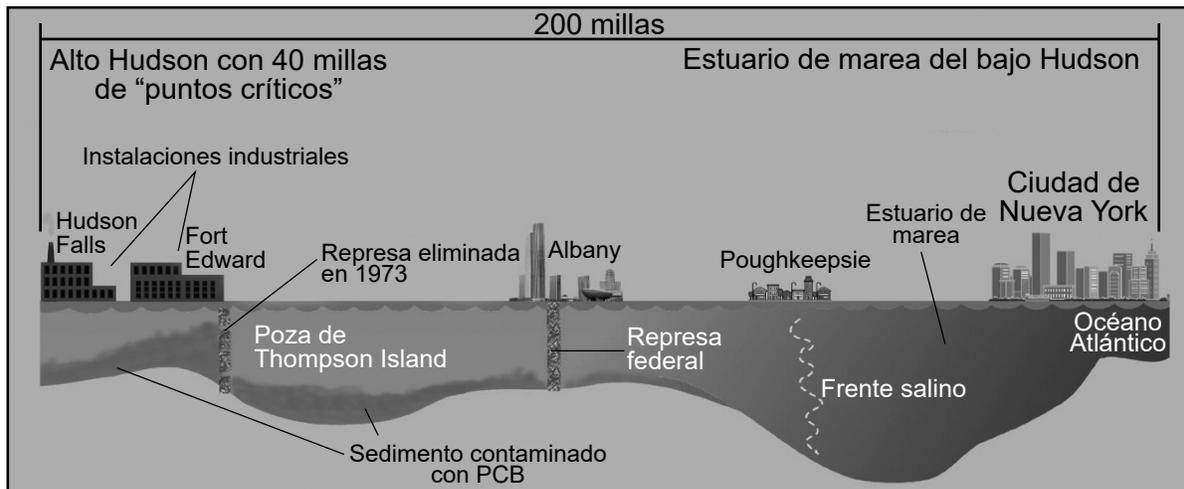
- (1) Las ciudades a lo largo del río Hudson tendrán que gastar considerables cantidades de dinero para encontrar fuentes alternativas de agua potable a medida que la salinidad disminuya en los próximos 50 años.
- (2) Las ciudades a lo largo del río Hudson tendrán que gastar \$400,000 para monitorear el frente salino durante los próximos 50 años.
- (3) Las comunidades que usan el río Hudson como fuente de agua potable gastarán \$400,000 para monitorear la salinidad y desarrollar planes a fin de purificar el agua en las plantas de tratamiento si es necesario.
- (4) Las comunidades que usan el río Hudson como fuente de agua potable tendrán que gastar \$150,000 para predecir si el frente salino afectará su agua potable.

La ubicación del frente salino y su efecto en el agua potable no es el único problema que enfrentan los residentes a lo largo del río Hudson.

Entre 1947 y 1977, se descubrió que las industrias que fabricaban sustancias utilizadas en la prevención de incendios y aislantes de aceite, llamadas “bifenilos policlorados” (polychlorinated biphenyls, PCB), eran tóxicas para los humanos y la vida en el río. Para entonces, la industria, ubicada al norte de Albany, había vertido aproximadamente 1.3 millones de libras de PCB en el río. Una vez en el río, los productos químicos se mezclaron con los sedimentos en el fondo del río y a lo largo del litoral. La eliminación de una represa en el alto Hudson en 1973 liberó aún mayores cantidades de sedimentos contaminados.

En 1984, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) clasificó un tramo de 200 millas del río como un sitio federal de superfondo que requería la eliminación de los PCB de los sedimentos del río. Un tramo de 40 millas al norte de Albany fue denominado como un “punto crítico”, donde los sedimentos contaminados con PCB se eliminaron mediante dragado entre 2009 y 2015. El modelo a continuación muestra información sobre los PCB en el río Hudson.

### Sitio de superfondo de PCB del río Hudson: tramo de 200 millas

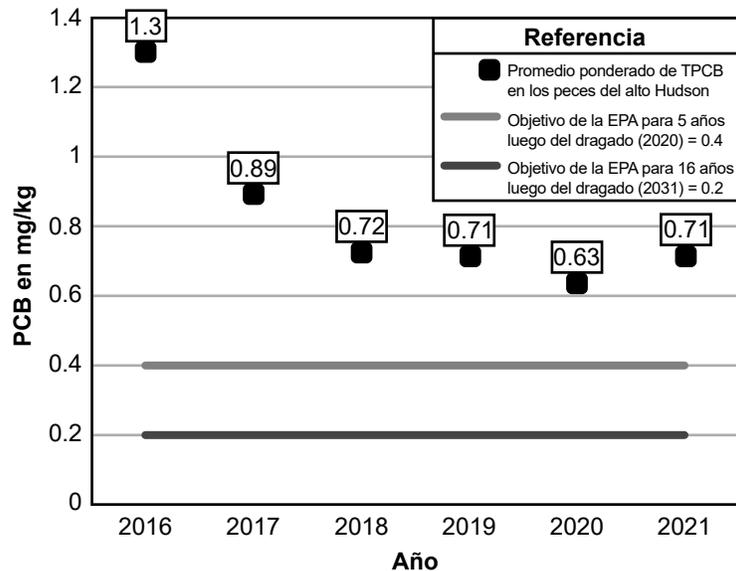


(No está dibujado a escala)

El consumo de pescado contaminado es la principal fuente de exposición humana a los PCB. Los PCB en la parte alta del río Hudson han estado presentes por 70 años y se han acumulado en los peces.

La EPA emitió un aviso para no consumir pescado capturado en la parte alta del río Hudson. En 2002, la EPA estableció objetivos de concentración de PCB en los peces para alcanzar en 2020 y 2031. El gráfico a continuación muestra concentraciones de PCB en peces capturados en la parte alta del río Hudson y dichos objetivos.

**Promedio ponderado total de PCB (TPCB) en los peces del alto Hudson de 2016 a 2021 en comparación con los objetivos de la EPA**



24 Según el modelo y el gráfico, ¿cuál sería la siguiente solución lógica que provocaría la *mayor* reducción de niveles de PCB en los peces del río Hudson?

- (1) No actuar y dejar que el río expulse los PCB de manera natural hacia el océano Atlántico.
- (2) Dragar áreas adicionales que aún contengan PCB en los sedimentos para eliminar permanentemente los contaminantes del río.
- (3) Construir otra gran represa donde se eliminó la anterior para capturar la mayor parte de los PCB antes de que los sedimentos contaminados se desplacen río abajo.
- (4) Criar peces más grandes que puedan eliminar los PCB del agua y de los sedimentos.

25 Explique cómo el gráfico apoya la afirmación de que el dragado del río Hudson ha sido solo parcialmente efectivo para reducir los niveles de PCB en los peces, en comparación con los objetivos de la EPA. [1]

---



---



---

Base sus respuestas a las preguntas 26 a 30 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### El origen de nuestro sistema solar

El Sol y ocho planetas del sistema solar se formaron a la vez. Podemos encontrar evidencia de su formación a lo largo del sistema solar. Los científicos han utilizado datos de los planetas, meteoritos y la Tierra para determinar cómo se formó el sistema solar y su historia temprana. La siguiente tabla de datos contiene información sobre los ocho planetas.

**Datos del sistema solar**

Tipo de planeta	Nombre	Cantidad de lunas
Planetas terrestres	Mercurio	0
	Venus	0
	Tierra	1
	Marte	2
Planetas jovianos	Júpiter	80 (aprox.)
	Saturno	83 (aprox.)
	Urano	24
	Neptuno	14

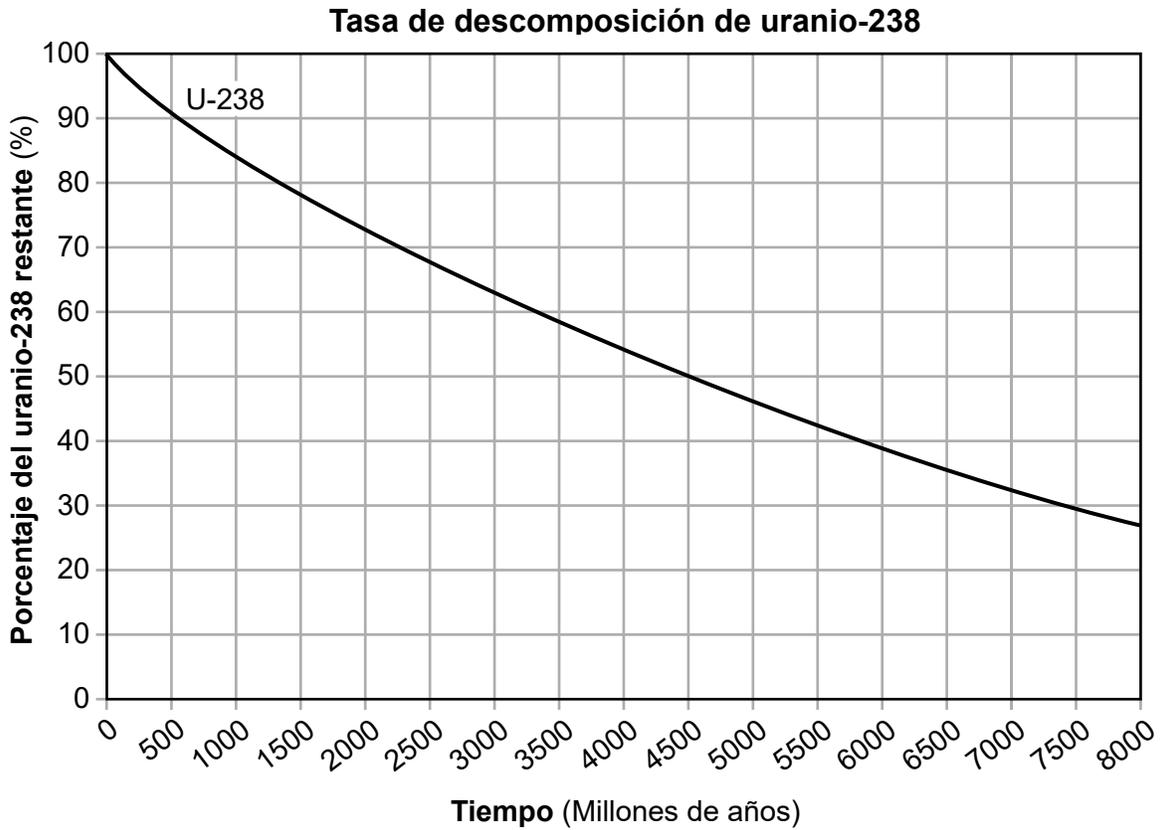
26 ¿Qué afirmación describe mejor las diferencias entre los planetas terrestres y jovianos en el sistema solar como resultado de la historia temprana de su formación?

- (1) Los planetas terrestres tienen períodos de revolución más extensos y menos lunas que los planetas jovianos.
- (2) Los planetas terrestres tienen mayor densidad y períodos de revolución más extensos que los planetas jovianos.
- (3) Los planetas terrestres tienen mayor diámetro y se encuentran más cerca del Sol que los planetas jovianos.
- (4) Los planetas terrestres tienen menor diámetro y mayor densidad que los planetas jovianos.

27 ¿Qué valor se tomaría como la predicción más precisa para el período de revolución de Saturno?

- (1) 5358 días terrestres
- (2) 10,759 días terrestres
- (3) 23,560 días terrestres
- (4) 28,286 días terrestres

Los meteoritos en la Tierra han contribuido a reconstruir la historia de nuestro sistema solar y nuestro planeta. Las muestras tomadas de meteoritos se han datado usando técnicas de datación absoluta que miden la cantidad de uranio-238 en comparación con la cantidad de su producto de descomposición en muestras encontradas en la Tierra. El siguiente gráfico muestra información sobre el uranio-238.



28 Se probó una muestra de meteorito y se descubrió que contenía un 50% de uranio-238. Utilice evidencia del gráfico a fin de hacer una afirmación sobre cómo la datación radiométrica de meteoritos puede usarse para construir una explicación sobre cuándo se formó la Tierra. [1]

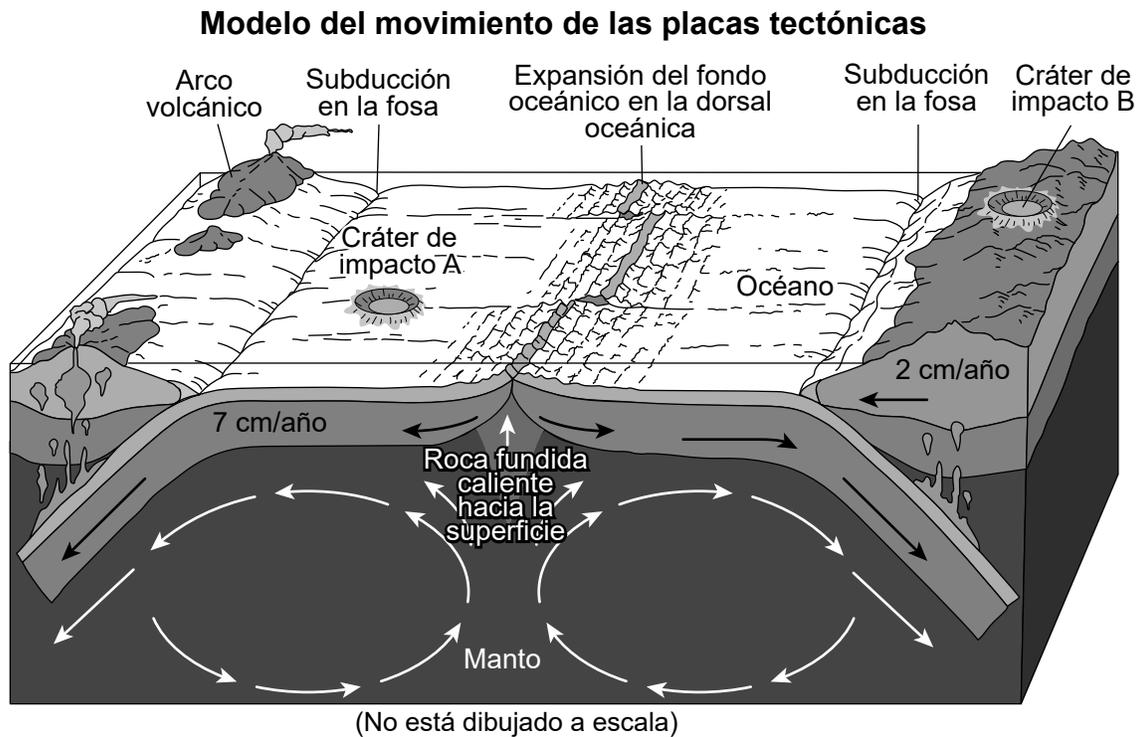
---

---

---

A lo largo de la historia de la Tierra, el impacto de los meteoritos ha formado cráteres de impacto en la superficie de la corteza continental y oceánica. Sin embargo, de los aproximadamente 200 cráteres confirmados en la superficie terrestre, solo 20 se encuentran en la corteza oceánica. Esto es sorprendente, ya que aproximadamente un 70% de la superficie de la tierra está cubierta por agua. Los científicos creen que el movimiento de las placas de la Tierra podría jugar un papel en la falta de evidencia de cráteres de impacto observados en la corteza oceánica.

Las tasas aproximadas de movimiento de la corteza oceánica y continental están indicadas en el modelo en cm/año. Se etiquetan dos cráteres de impacto.



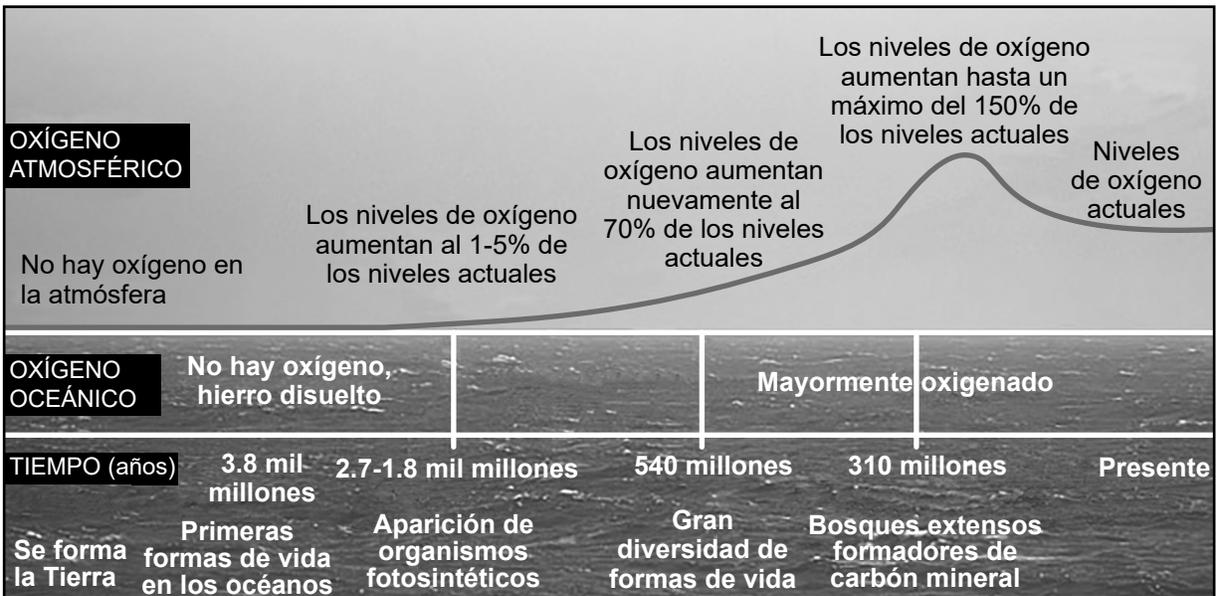
29 ¿Qué afirmación identifica con mayor precisión por qué la evidencia del cráter de impacto A probablemente *no* se preservará tanto en el tiempo como el cráter de impacto B?

- (1) El cráter de impacto A se encuentra sobre una corteza oceánica de movimiento más rápido y será destruido por subducción.
- (2) El cráter de impacto A se encuentra en una placa de movimiento más lento y será subducido antes que el cráter de impacto B.
- (3) El cráter de impacto A será destruido por roca fundida caliente en la dorsal oceánica.
- (4) El cráter de impacto A será destruido por erupciones cerca del arco volcánico.

Los sistemas de la Tierra no funcionan de manera independiente. Por ejemplo, los cambios de temperatura en el océano pueden influenciar las temperaturas atmosféricas. Un proceso coevolutivo similar ocurrió en la historia temprana de la Tierra cuando los niveles de oxígeno pasaban del océano de la Tierra a la atmósfera.

El modelo a continuación muestra información sobre el océano y la atmósfera de la Tierra.

### Modelo de los cambios en los niveles de oxígeno a lo largo de la historia de la Tierra



30 Identifique el proceso que provocó el cambio de los niveles de oxígeno en los océanos y la atmósfera de la Tierra. Luego, construya un argumento, basado en evidencia, que describa cómo cambiaron los niveles de oxígeno en los océanos y la atmósfera de la Tierra *y* cómo estos cambios llevaron a una coevolución de la vida en dos esferas de la Tierra. [1]

Proceso: \_\_\_\_\_

Argumento con evidencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

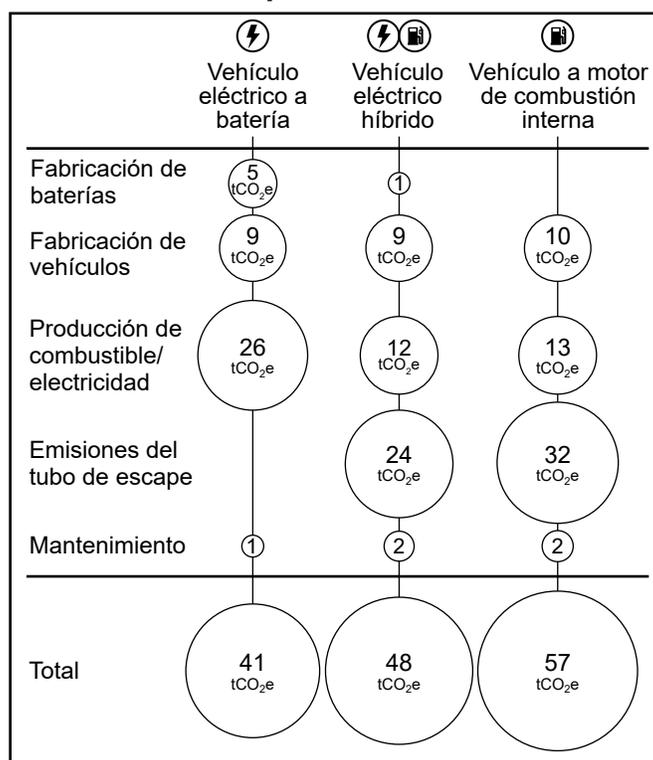
Base sus respuestas a las preguntas 31 a 35 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### La minería y el uso del litio

El litio es un metal alcalino altamente reactivo que se utiliza en la fabricación de lubricantes, productos farmacéuticos, vidrio y baterías recargables. Se ha incrementado la demanda de litio porque se lo utiliza con frecuencia en los dispositivos electrónicos modernos, como teléfonos, computadoras portátiles y autos eléctricos. Cuando está en funcionamiento, un vehículo eléctrico de batería no produce emisiones en el tubo de escape.

La infografía a continuación resume la cantidad promedio de emisiones, medidas en toneladas de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>e) asociadas con la fabricación y el uso de tres tipos diferentes de vehículos durante su vida útil.

#### Emisiones del ciclo de vida asociadas con la producción y el uso de diferentes tipos de vehículos



31 Identifique los tipos de vehículos de la infografía que tengan el **menor** impacto negativo en el medio ambiente. Justifique su respuesta con evidencia de la infografía. [1].

Tipo de vehículo: \_\_\_\_\_

Evidencia: \_\_\_\_\_

La tabla de datos a continuación resume las tarifas de peaje propuestas originalmente para los conductores que ingresan a la ciudad de Nueva York a través de los puentes y túneles de la Autoridad Portuaria desde Nueva Jersey. Los vehículos elegibles para el descuento Green Pass incluyen los vehículos eléctricos híbridos enchufables y los vehículos eléctricos de batería.

**Peajes de puentes y túneles para los automovilistas que ingresan a la ciudad de Nueva York desde Nueva Jersey**

Clase	Tipo de vehículo	Cant. de ejes	Peaje en horas de baja demanda solo peaje en dirección este	Peaje en horas pico solo peaje en dirección este
1	<b>Vehículos con dos ejes y ruedas traseras simples</b> (incluye vehículos recreativos de dos ejes con ruedas traseras simples y sin ejes adicionales remolcados) 	2	\$12.75	\$14.75
7	<b>Clase 1 u 11 (incluye vehículos recreativos de clase 1) con remolque</b> (mínimo tres ejes con ruedas simples) 	3 o más	\$24.25 Ejes adicionales \$11.50 cada uno	\$26.25 Ejes adicionales \$11.50 cada uno
Planes de descuento (se requiere inscripción)	<b>Green Pass</b> Vehículos de clase 1 elegibles de bajas emisiones	2	\$9.25 Ejes adicionales \$11.50 cada uno	\$14.75 Ejes adicionales \$11.50 cada uno
	<b>Green Pass</b> Vehículos de clase 7 elegibles de bajas emisiones	2	\$20.75 Ejes adicionales \$11.50 cada uno	\$26.25 Ejes adicionales \$11.50 cada uno

32 Los vehículos que ingresan a la ciudad de Nueva York agregan contaminantes al aire en una zona urbana congestionada. Describa el beneficio económico para los conductores de vehículos de clase 1 y clase 7 durante las horas de menos tráfico que califican para la tarifa de peaje Green Pass. Además, argumente cómo el plan de peajes de la Autoridad Portuaria afecta los deseos y las necesidades de la sociedad. [1]

Beneficio económico: \_\_\_\_\_

Deseos y necesidades de la sociedad: \_\_\_\_\_

Hoy en día, el litio se extrae de minas a cielo abierto o depósitos subterráneos de salmuera. La mena de litio extraída de minas a cielo abierto se seca en hornos que queman combustibles fósiles. El método de depósitos subterráneos de salmuera utiliza estanques de evaporación y energía solar para recolectar litio de aguas salinas con alta concentración de diversas sales. La tabla a continuación muestra información sobre estos dos métodos de extracción.

	Métodos de extracción	
	Mina	Método de depósito de salmuera
<b>Emisión de dióxido de carbono</b> (por 1000 kg de litio)	15,000 kg	5000 kg
<b>Uso de agua</b> (por 1000 kg de litio)	170 m <sup>3</sup>	469 m <sup>3</sup>
<b>Uso de la tierra</b> (por 1000 kg de litio)	464 m <sup>2</sup>	3124 m <sup>2</sup>

33 ¿Qué tabla a continuación resume correctamente los beneficios de la extracción de litio mediante minería o el método de depósito de salmuera?

Beneficios	Minería	Método de depósito de salmuera
menos emisión de CO <sub>2</sub>		✓
menos uso de agua	✓	
menos uso de la tierra		✓

( 1 )

Beneficios	Minería	Método de depósito de salmuera
menos emisión de CO <sub>2</sub>	✓	
menos uso de agua		✓
menos uso de la tierra	✓	

( 3 )

Beneficios	Minería	Método de depósito de salmuera
menos emisión de CO <sub>2</sub>	✓	
menos uso de agua		✓
menos uso de la tierra		✓

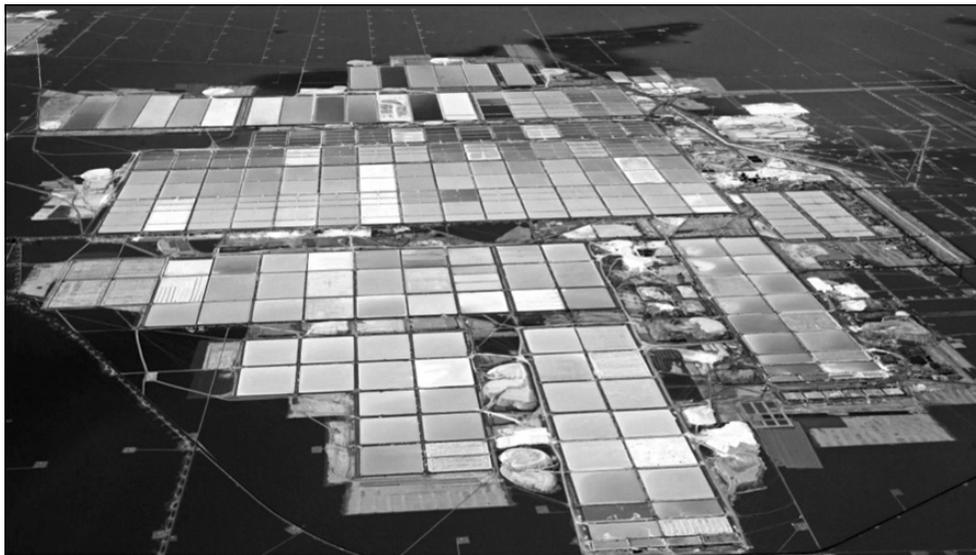
( 2 )

Beneficios	Minería	Método de depósito de salmuera
menos emisión de CO <sub>2</sub>		✓
menos uso de agua	✓	
menos uso de la tierra	✓	

( 4 )

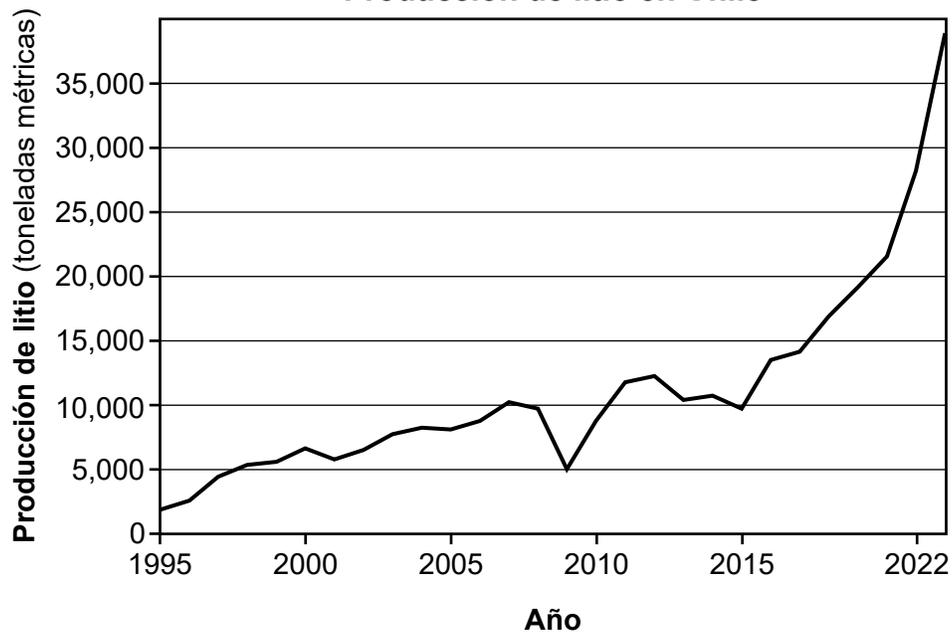
La producción de litio tiene impactos en el uso de la tierra en la región de Atacama, Chile. La fotografía muestra estanques de evaporación solar en una instalación de extracción y procesamiento de salmuera.

### Instalación de extracción de salmuera



El gráfico a continuación muestra información sobre el litio.

### Producción de litio en Chile

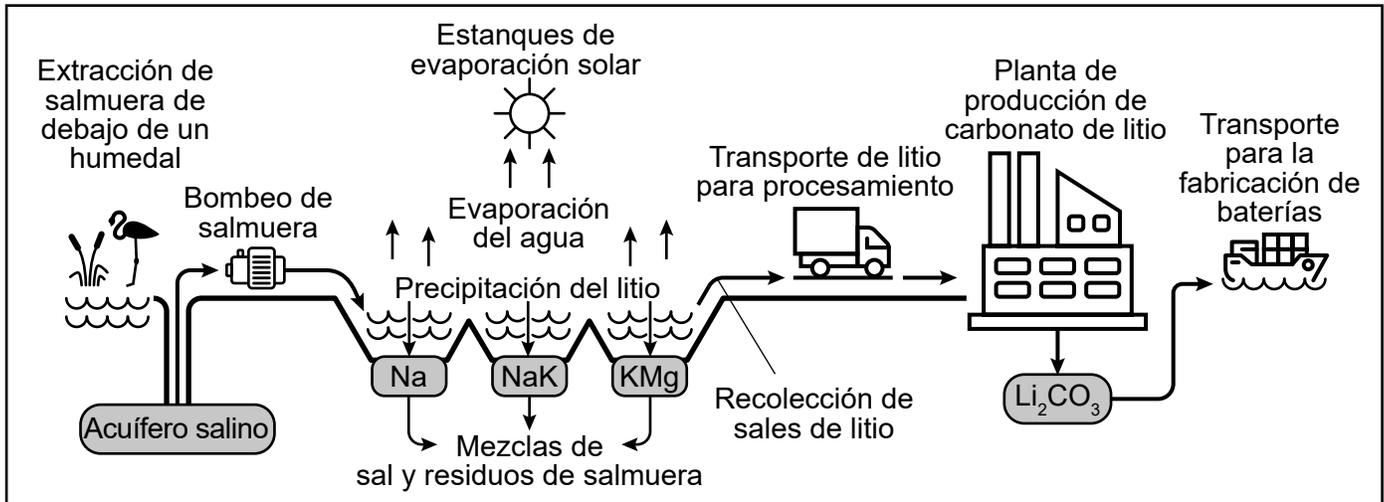


34 ¿Qué afirmación identifica correctamente los cambios en la litósfera que fueron necesarios para la extracción de litio de depósitos de salmuera en Chile entre 1995 y 2022?

- (1) La cantidad de superficie terrestre necesaria para los estanques de evaporación aumentó a un ritmo constante desde 2005 hasta 2010.
- (2) La cantidad de superficie terrestre necesaria para los estanques de evaporación fue la más baja en 1995 y la más alta en 2015.
- (3) La cantidad de superficie terrestre necesaria para los estanques de evaporación aumentó entre 2015 y 2022.
- (4) La cantidad de superficie terrestre necesaria para los estanques de evaporación solo disminuyó desde 2010 hasta 2015.

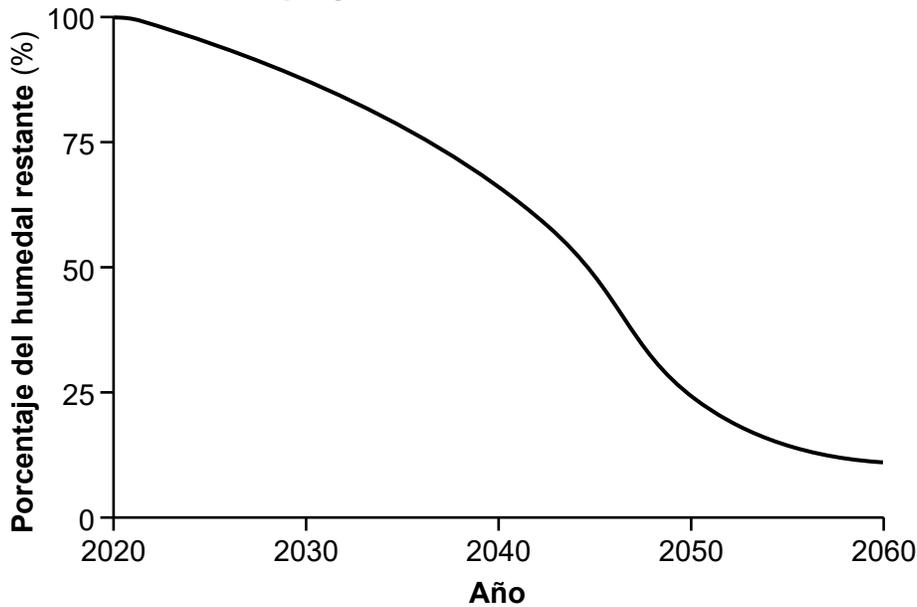
El flamenco andino, un ave nativa de los humedales de la región de Atacama en Chile y otras localidades donde se encuentran depósitos de litio, está clasificada como una especie vulnerable. El modelo a continuación muestra información sobre el método de depósito de salmuera. El gráfico muestra los cambios proyectados desde 2020 hasta 2060 en los humedales de Atacama debido a la minería de litio.

### Modelo del método de depósito de salmuera



(No está dibujado a escala)

### Pérdidas proyectadas del humedal de Atacama



35 ¿Qué afirmación identifica correctamente cómo el procesamiento y la gestión de la salmuera salina para la producción de litio en la región de Atacama en Chile impacta negativamente el hábitat del flamenco andino?

- (1) El bombeo de salmuera desde los estanques de evaporación solar agrega salmuera a los humedales.
- (2) El bombeo de salmuera desde los acuíferos salinos disminuye el agua destinada a los humedales.
- (3) La evaporación del agua de los acuíferos salinos disminuye el agua destinada a los humedales.
- (4) La evaporación del agua de los estanques de evaporación solar agrega agua a los humedales.

Base sus respuestas a las preguntas 36 a 40 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### **Bosques fantasmas**

Se utiliza el término “bosque fantasma” para describir un grupo de árboles muertos o troncos de árbol que permanecen de pie. Los bosques fantasmas se forman debido al cambio del medio ambiente o desastres naturales que impactan a los bosques costeros. A medida que cambia el nivel del mar, el agua salada invasora puede avanzar y reemplazar el agua dulce que muchas especies de árboles en los bosques costeros necesitan para existir. Esta agua salada envenena lentamente a los árboles vivos y deja madera muerta y moribunda. Pueden encontrarse bosques fantasmas en casi cualquier estado costero de los Estados Unidos.

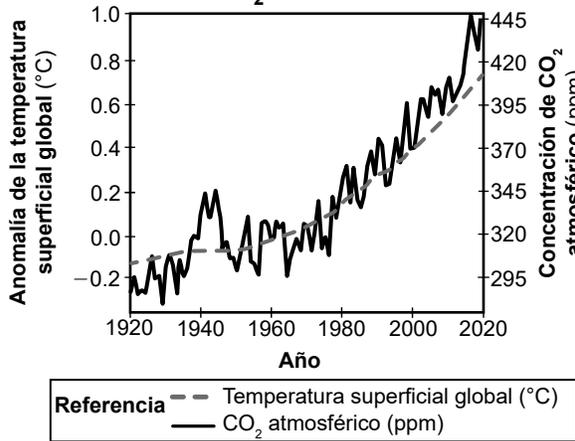
Los bosques costeros actúan como eficientes reservas naturales de carbono y recolectan y almacenan el carbono atmosférico. Son fundamentales para preservar la calidad del agua ya que filtran, enfrían y ralentizan de manera natural el movimiento del agua subterránea y los arroyos. Los bosques costeros protegen contra la erosión, amortiguan el centro de las tormentas, proporcionan hábitats para la fauna y garantizan la calidad y la cantidad del agua. A medida que se intensifica la intrusión de agua salada, también disminuye el suministro de madera costera que necesita la industria maderera, lo que perjudica la economía de las zonas rurales que dependen de ella.

### **Bosque fantasma costero**

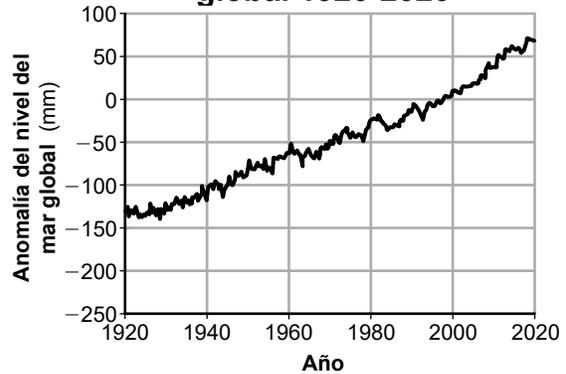


El gráfico a continuación muestra información sobre la temperatura global, el CO<sub>2</sub> y el nivel del mar. Una anomalía es un cambio con respecto a un valor esperado. Un valor de anomalía de 0 indica que no hubo cambios respecto al promedio histórico.

### Anomalía de la temperatura superficial global y concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> 1920-2020



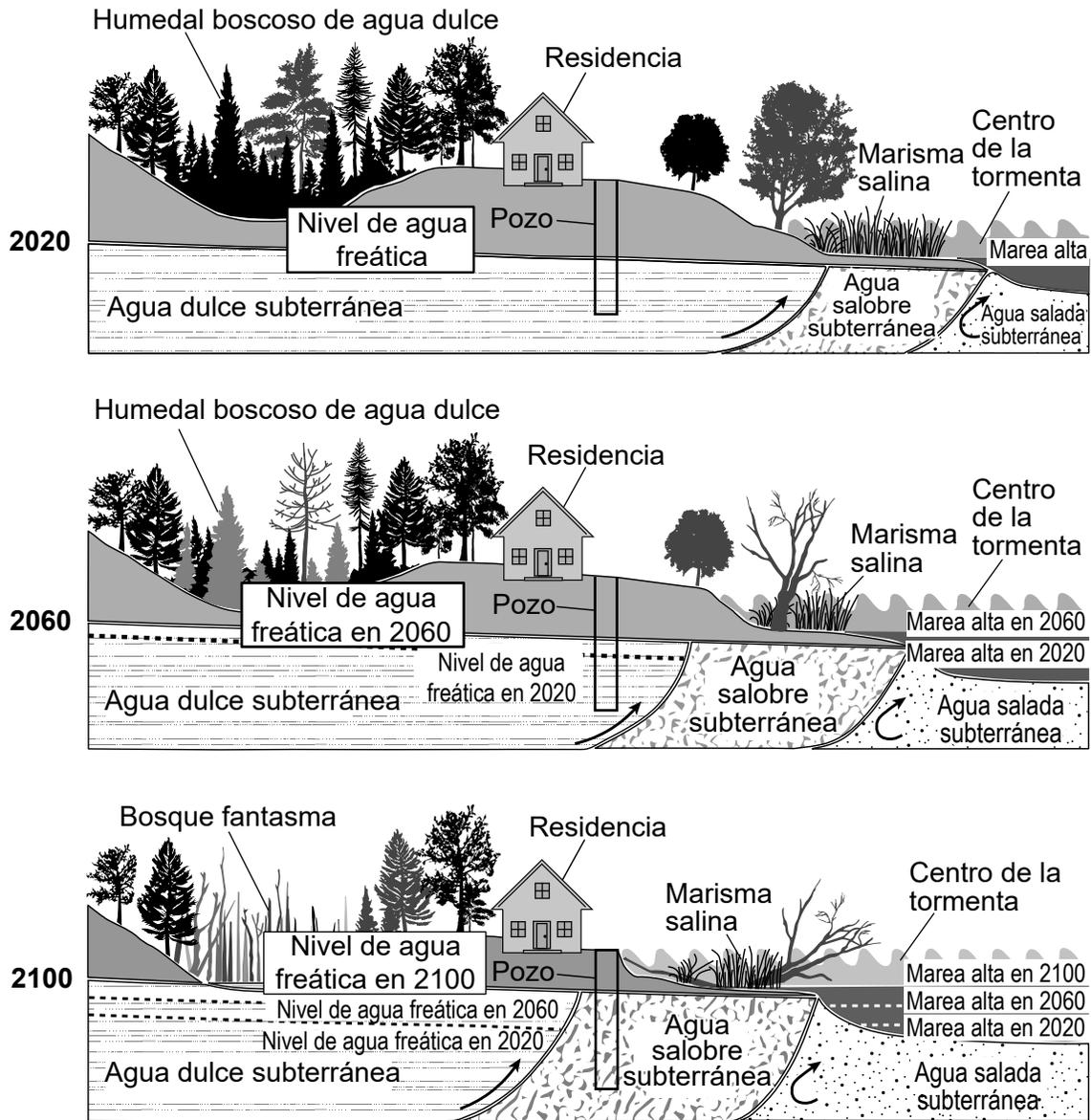
### Anomalía del nivel del mar global 1920-2020



36 Además del aumento de emisiones de dióxido de carbono, ¿qué fila de la tabla a continuación describe correctamente los factores y sus efectos sobre las inundaciones costeras en las áreas donde la cobertura de tierra de los bosques fantasmas ha aumentado desde 1920 hasta 2020?

Fila	Cambio total en la anomalía de temperatura	Anomalía total del nivel del mar global	Inundaciones costeras
(1)	-0.9 °C	70 mm	disminuyó
(2)	-0.9 °C	195 mm	disminuyó
(3)	0.9 °C	195 mm	aumentó
(4)	0.9 °C	70 mm	aumentó

La infografía a continuación muestra el desarrollo previsto de un bosque fantasma en una zona costera cerca de una residencia desde el año 2020 hasta 2100. El agua salobre es una mezcla de agua dulce y salada.



37 Basado en la infografía, identifique **un** recurso natural que se verá afectado por el aumento del nivel del mar y elabore una explicación sobre cómo el cambio en la disponibilidad de este recurso afectará la actividad humana. [1]

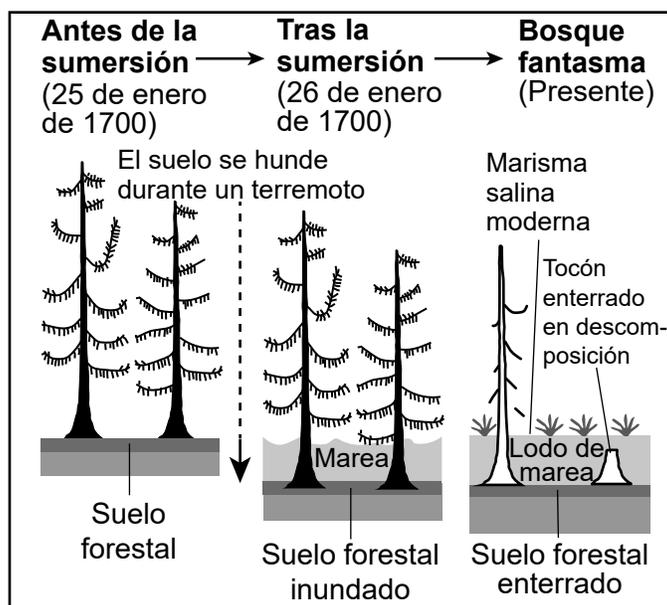
Recurso natural: \_\_\_\_\_

Efecto en la actividad humana: \_\_\_\_\_

38 Un estudiante afirma que la cantidad de superficie forestal viva disminuirá a medida que aumente la cantidad de superficie de bosques fantasmas en la zona costera cerca de esta residencia. ¿Qué impacto asociado a un sistema terrestre es más probable que ocurra?

- (1) El aumento en el área de humedales disminuirá la humedad local.
- (2) La pérdida de vegetación terrestre aumentará la escorrentía del agua y la erosión del suelo.
- (3) A medida que aumenten los niveles de agua de marea alta, el clima local se enfriará debido a que se reflejará más energía solar.
- (4) Las nuevas especies que viven en la madera muerta y en descomposición de los bosques fantasmas aumentarán la biodiversidad del ecosistema.

El modelo a continuación muestra los efectos de la sumersión en la creación de bosques fantasmas como resultado de un terremoto que ocurrió el 26 de enero de 1700 por la costa oeste de los Estados Unidos.



(No está dibujado a escala)

39 Utilizando el modelo, compare la escala temporal de la sumersión de la tierra asociada con el terremoto y la otra escala asociada con el desarrollo de los bosques fantasmas. [1]

Escala temporal de sumersión de la tierra asociada con un terremoto: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Escala temporal de sumersión de la tierra asociada con el desarrollo de un bosque fantasma: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

A continuación se presentan seis soluciones propuestas para reducir la expansión de los bosques fantasmas.

### **Soluciones propuestas**

1. Fortificar los diques con concreto
2. Utilizar arena y tierra para crear dunas con pastos a lo largo de la costa
3. Limitar el desarrollo a lo largo de los humedales costeros
4. Instalar cercas de arena para reducir la pérdida de arena por erosión eólica
5. Preservar y restaurar la biodiversidad de la vegetación en las áreas de marea
6. Instalar muros de roca altos y otros rompeolas artificiales

**40** ¿Cuáles tres soluciones propuestas reducen la expansión de los bosques fantasmas y probablemente se lograrían con un impacto ambiental mínimo y un valor estético máximo para los residentes locales?

(1) 1, 3, 4

(3) 2, 5, 6

(2) 1, 4, 6

(4) 2, 3, 5

Base sus respuestas a las preguntas 41 a 45 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

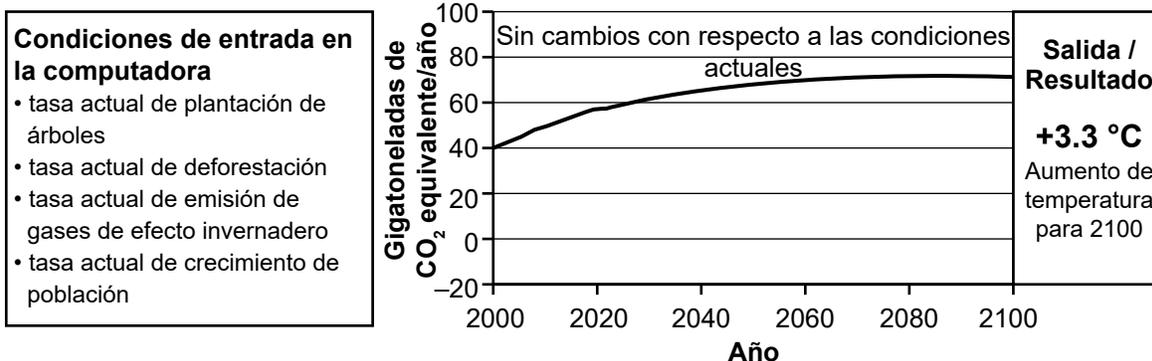
### Impacto humano en la Tierra

La población humana global ha aumentado de manera dramática en los últimos 50 años, lo que ha ejercido una creciente presión sobre los recursos naturales de la Tierra. Esto ha presentado desafíos en la gestión de aquellos recursos naturales, a la vez que ha generado oportunidades para encontrar soluciones a esos desafíos.

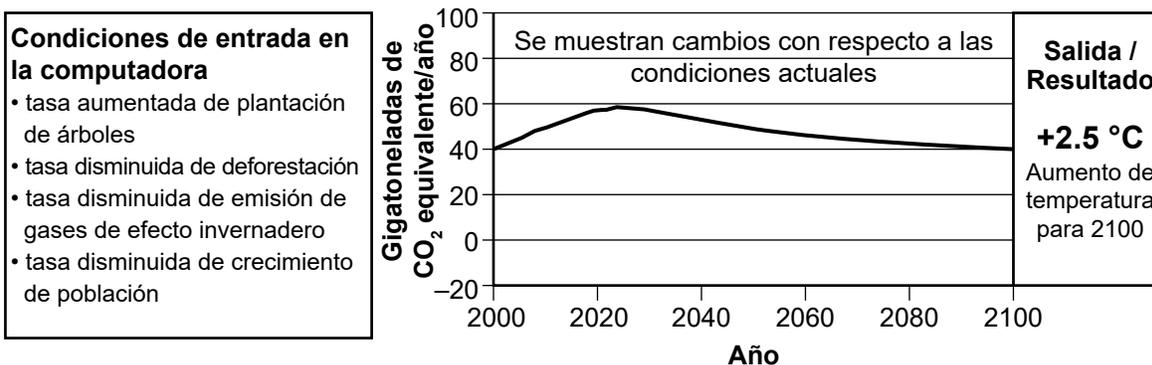
El simulador EN-ROADS es una herramienta en línea que permite a los usuarios manipular variables para ver sus efectos en el cambio climático. Un estudiante utilizó este simulador para estimar el cambio de temperatura global para el año 2100 si no se hicieran cambios en las condiciones actuales y si se realizaran cambios respecto a las condiciones actuales.

El gráfico muestra los resultados de las simulaciones. La *simulación 1* muestra el posible resultado de las emisiones netas de gases de efecto invernadero y el cambio de temperatura global atmosférica asociado bajo las condiciones actuales. La *simulación 2* muestra el posible resultado de las emisiones netas de gases de efecto invernadero y el cambio de temperatura global atmosférica asociado debido a un conjunto diferente de condiciones de entrada en la computadora.

#### Simulación 1: emisiones netas de gases de efecto invernadero; sin cambios en las prácticas humanas actuales



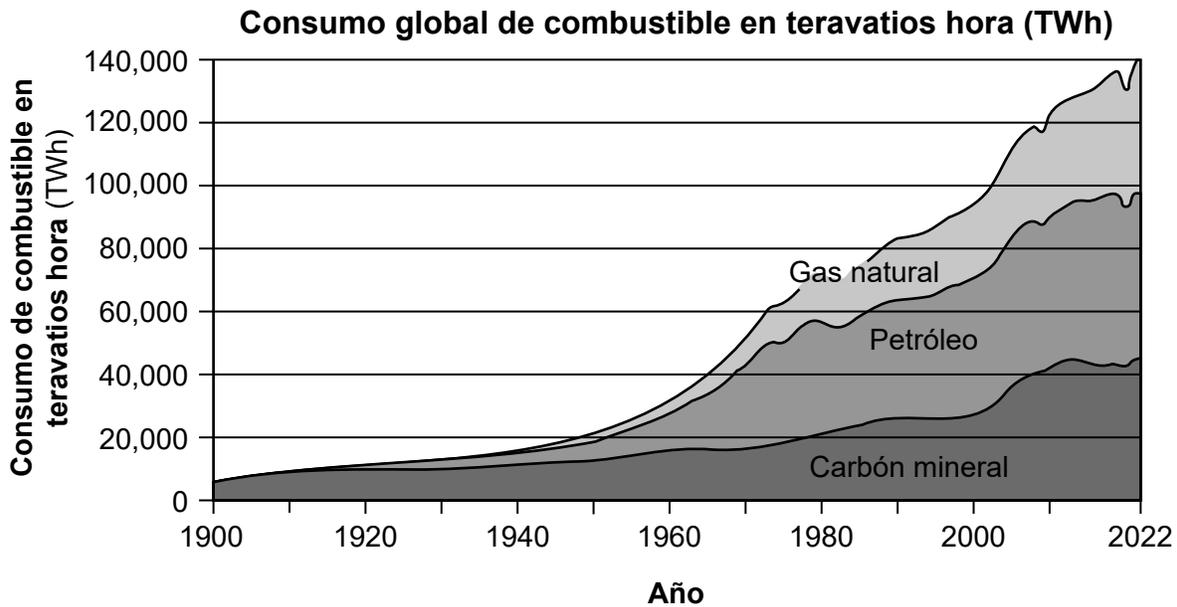
#### Simulación 2: emisiones netas de gases de efecto invernadero; prácticas humanas modificadas



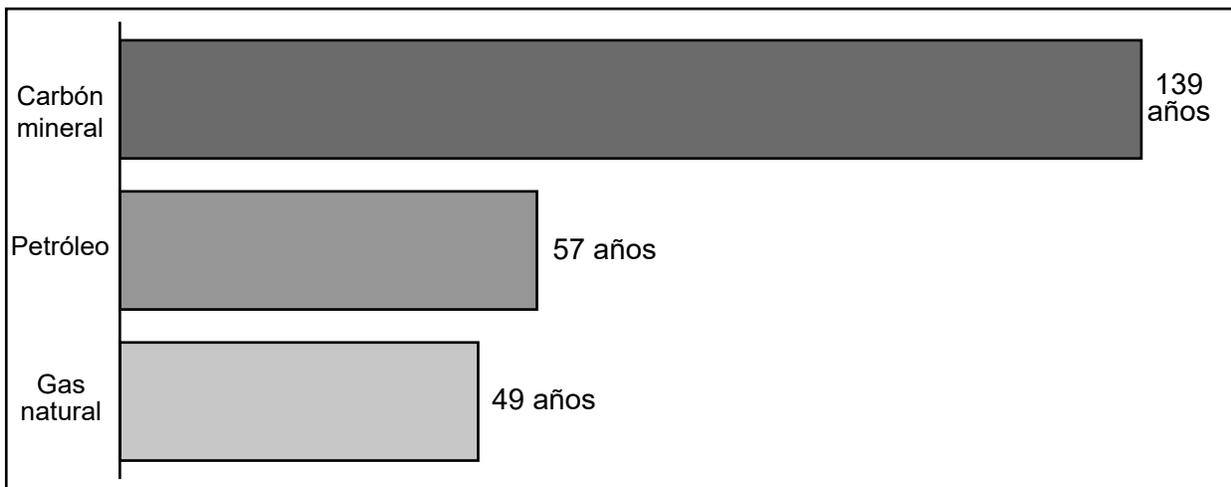
41 Según la información en la *simulación 1* y la *simulación 2*, ¿qué fila de la tabla a continuación empareja correctamente un método de gestión de recursos naturales y el efecto resultante en la población humana, los gases de efecto invernadero en la atmósfera y la biodiversidad a partir de 2020?

<b>Fila</b>	<b>Método de gestión de recursos naturales</b>	<b>Efecto en la población humana</b>	<b>Cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera</b>	<b>Efecto en la biodiversidad</b>
(1)	reforestar los bosques	positivo	disminución	positivo
(2)	reforestar los bosques	positivo	sin cambios	negativo
(3)	reducir la deforestación	positivo	sin cambios	positivo
(4)	reducir la deforestación	positivo	disminución	negativo

El gráfico a continuación muestra información sobre los diferentes tipos de combustibles fósiles.



**Años estimados de reservas de combustibles fósiles restantes después de 2020**



42 Según la información de ambos gráficos, ¿qué afirmación identifica correctamente la relación entre la gestión de los combustibles fósiles desde 1950 y la futura sostenibilidad de estos recursos?

- (1) El consumo anual de combustibles fósiles ha aumentado más de seis veces, y la producción de algunos tipos de estos recursos no es sostenible más allá del año 2150.
- (2) El consumo anual de combustibles fósiles ha aumentado más de diez veces, y la producción de algunos tipos de estos recursos es sostenible más allá del año 2170.
- (3) El consumo anual de combustibles fósiles se ha duplicado, y la producción de algunos tipos de estos recursos es sostenible por los próximos 30 años.
- (4) El consumo anual de combustibles fósiles se ha triplicado, y la producción de algunos tipos de estos recursos no es sostenible por los próximos 30 años.

La siguiente tabla contiene información sobre tierra cultivable desde 1961 hasta 2016. La tierra cultivable es aquella que puede usarse para cultivar cosechas y mantener ganado.

### Tierra cultivable mundial por persona de 1961 a 2016

Año	Hectáreas de tierra cultivable por persona (1 hectárea = 2.47 acres)
1961	0.36
1972	0.3
1983	0.26
1994	0.25
2005	0.21
2016	0.19

- 43 Según los gráficos y la tabla, ¿qué afirmación proporciona evidencia que respalde la declaración de que el aumento en el consumo de combustibles fósiles causó un cambio en la cantidad de tierra cultivable mundial por persona?
- (1) La temperatura atmosférica aumentó, lo que incrementó la evaporación del suelo y la cantidad de tierra cultivable.
  - (2) La temperatura atmosférica aumentó, lo que redujo la evaporación del suelo y la cantidad de tierra cultivable.
  - (3) La temperatura atmosférica aumentó, lo que redujo la evaporación del suelo y aumentó la cantidad de tierra cultivable.
  - (4) La temperatura atmosférica aumentó, lo que aumentó la evaporación del suelo y redujo la cantidad de tierra cultivable.

El Cheetah Conservation Fund (CCF) es una organización sin fines de lucro que trabaja para asegurar la supervivencia del guepardo y su hábitat en Namibia, África. La parte central de este país africano fue una vez una sabana de bosque mixto. Sin embargo, el sobrepastoreo por el ganado (bovino criado para carne), la caza de elefantes y rinocerontes, y la eliminación de árboles maduros han transformado el paisaje, que ahora está dominado por arbustos espinosos. Esto limita la capacidad para cazar de los animales en este hábitat. El CCF cosecha estos arbustos espinosos para hacer Bushblok, un tronco en miniatura que puede usarse como fuente de biocombustible.

- 44 Describa cómo la producción de troncos Bushblok aborda el problema en Namibia. Explique cómo estos troncos benefician a los guepardos y reducen el impacto de la actividad humana en su hábitat en Namibia. [1]

Problema: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Beneficio: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 45 Aumentar el uso de biomasa es una de las tantas acciones empleadas por el CCF para disminuir la tasa del cambio climático. ¿Qué solución adicional, si se *aumentara*, podría utilizarse junto a la biomasa como otra fuente de energía renovable?

(1) perforar para obtener petróleo

(3) utilizar paneles solares

(2) minar gas natural

(4) quemar árboles de bosques

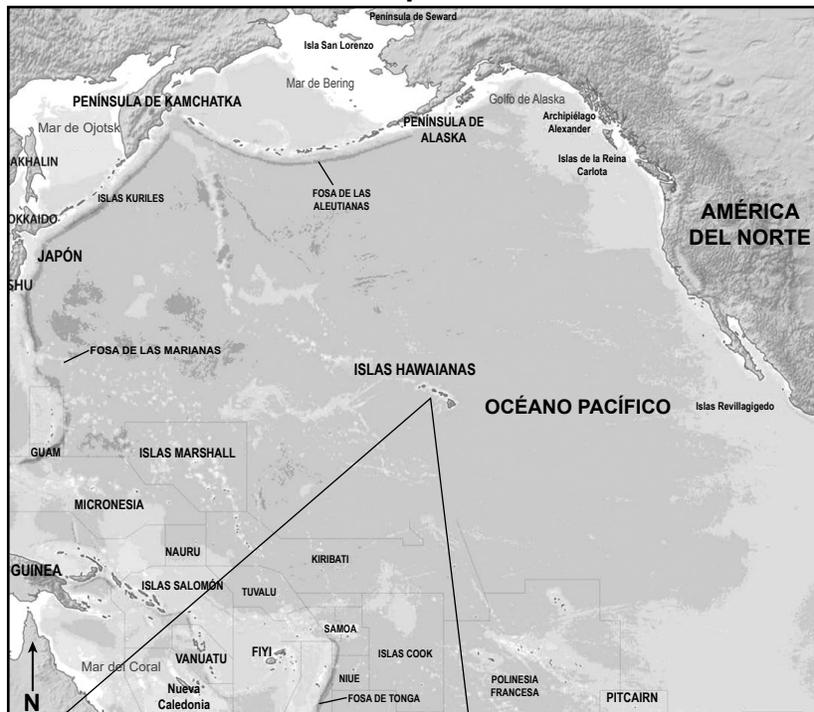
Base sus respuestas a las preguntas 46 a 50 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

### **Tectónica de las islas hawaianas**

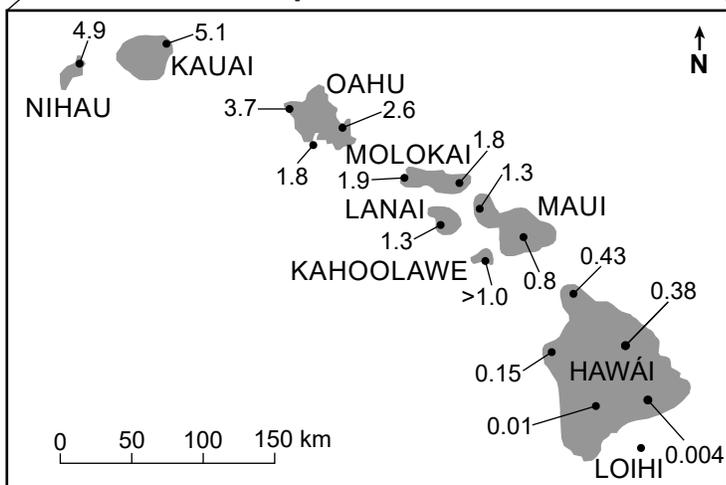
Las islas hawaianas están situadas cerca del centro de la placa del Pacífico y son picos volcánicos que representan una historia de erupciones volcánicas. La isla de Hawái se encuentra encima de un punto caliente, donde una fuente de magma en el manto asciende hacia la superficie de la tierra y crea volcanes activos. La isla de Hawái en sí misma sigue formándose debido a la actividad volcánica continua en los volcanes Mauna Loa y Kilauea, los cuales están actualmente situados sobre el punto caliente. Loihi, un volcán submarino, también se encuentra sobre el punto caliente y probablemente se convertirá en la próxima isla de Hawái. Las demás islas en la cadena son volcanes extintos.

El mapa a continuación muestra información sobre las islas hawaianas. Las edades variables del lecho rocoso en muchas de las islas están indicadas en millones de años. El modelo muestra tres etapas de formación de islas sobre un punto caliente en el manto.

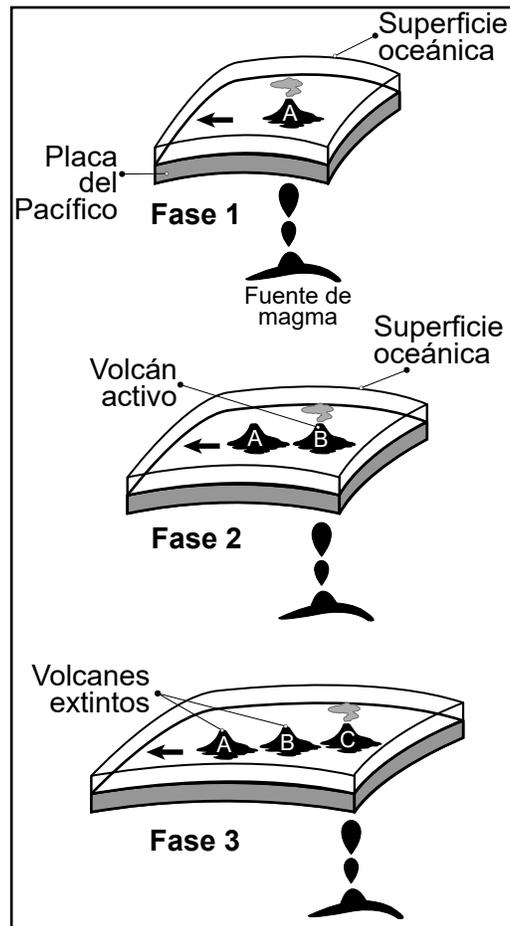
# Mapa 1



## Mapa insertado



## Modelo



(No está dibujado a escala)

46 ¿Qué tabla empareja correctamente el proceso terrestre con la característica superficial que creó la cadena de islas hawaianas?

Proceso terrestre	Característica de la superficie
hundimiento de magma	dorsal mesoatlántica

( 1 )

Proceso terrestre	Característica de la superficie
elevación tectónica	volcanes

( 3 )

Proceso terrestre	Característica de la superficie
ascenso de magma	volcanes

( 2 )

Proceso terrestre	Característica de la superficie
subducción tectónica	fosa oceánica

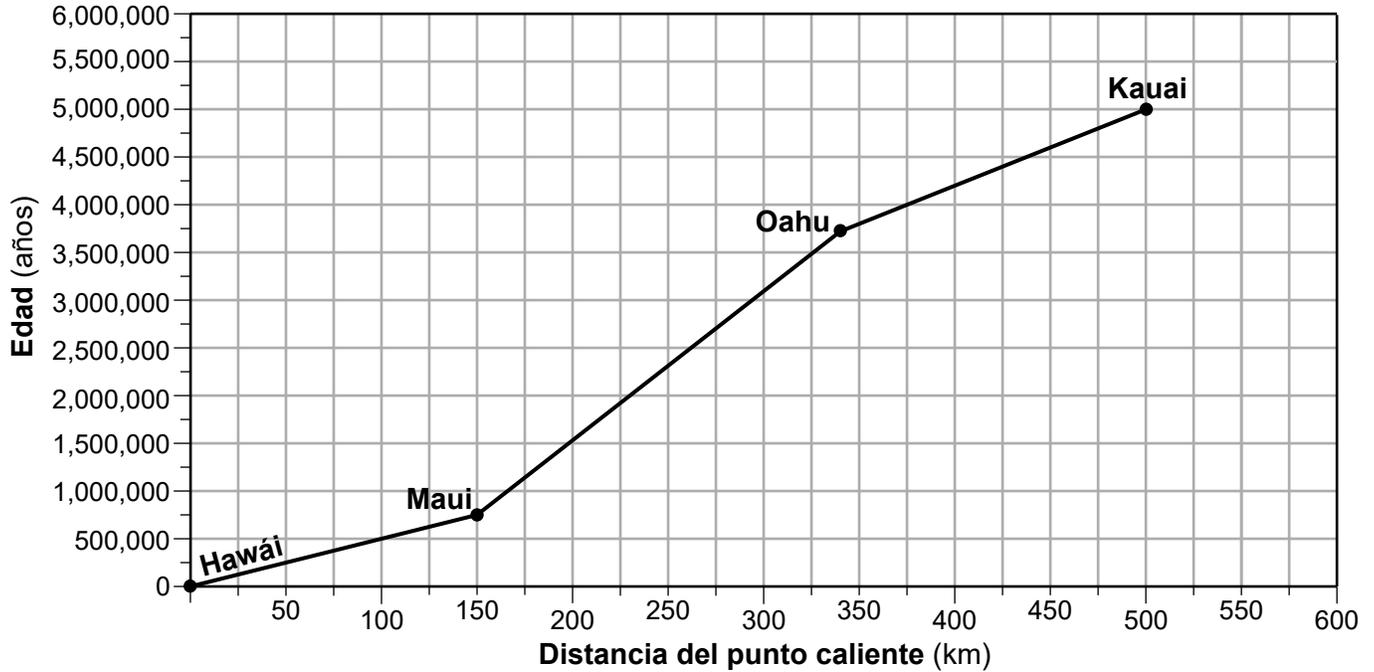
( 4 )

47 Un estudiante afirma que el movimiento de la placa del Pacífico se puede utilizar para determinar el patrón de edades de las islas hawaianas. Utilice evidencia de los mapas para describir la relación entre el patrón de edades de las islas y la dirección en la brújula en la que se mueve la placa del Pacífico. [1]

Patrón en años: \_\_\_\_\_

Dirección de movimiento en la brújula: \_\_\_\_\_

### La relación entre la distancia del punto caliente y la edad de las islas hawaianas



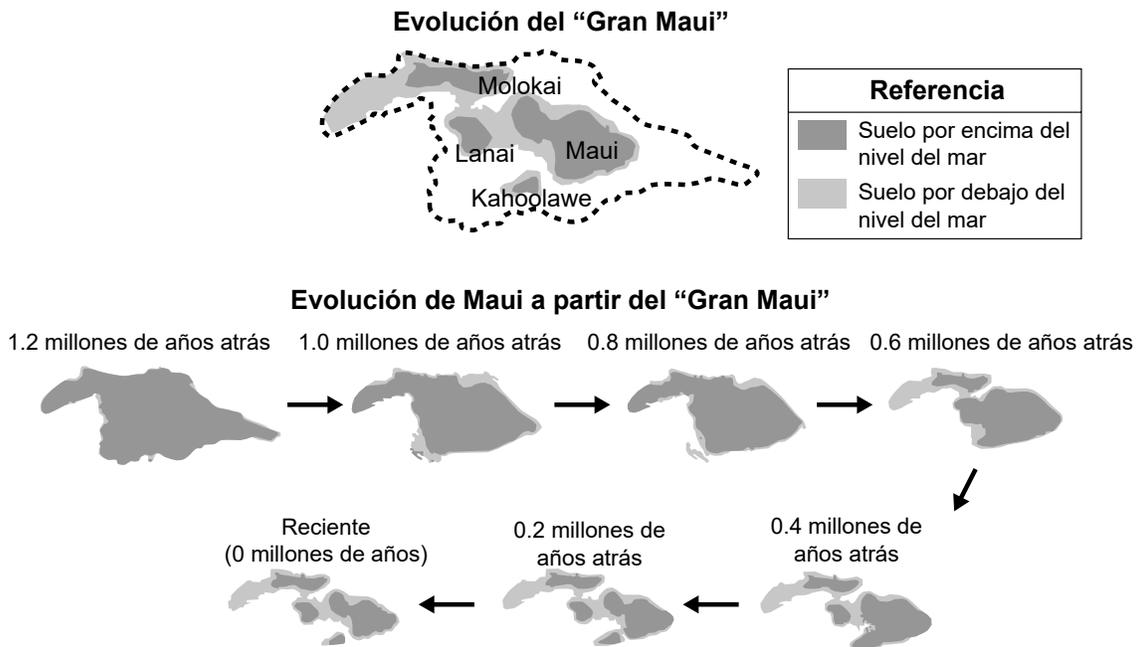
Se extrajeron dos muestras de corteza oceánica entre algunas de las islas hawaianas. A continuación, se muestran datos de las muestras X e Y.

Muestra	Edad aproximada (a)	Distancia aproximada (km)
X	500,000	90
Y	2,750,000	275

48 ¿Entre qué islas se recolectaron las muestras?

- (1) X – entre Hawái y Maui Y – entre Oahu y Kauai
- (2) X – entre Oahu y Kauai Y – entre Hawái y Maui
- (3) X – entre Hawái y Maui Y – entre Maui y Oahu
- (4) X – entre Maui y Oahu Y – entre Hawái y Maui

Los modelos a continuación muestran la historia geológica de la formación de la Maui actual.



49 Según los modelos, ¿qué tabla identifica correctamente el cambio espacial, el cambio temporal y uno de los posibles procesos superficiales que contribuyeron a la evolución del Gran Maui? [1]

( 1 )

Cambio espacial	Característica de la superficie	Proceso superficial
De 1 isla grande a 4 islas separadas	1.2 mil millones de años	aumento del nivel del mar

( 2 )

Cambio espacial	Característica de la superficie	Proceso superficial
De 4 islas separadas a 1 isla grande	4.2 millones de años	deposición a lo largo del litoral

( 3 )

Cambio espacial	Característica de la superficie	Proceso superficial
De 1 isla grande a 4 islas separadas	1.2 millones de años	hundimiento de masa terrestre

( 4 )

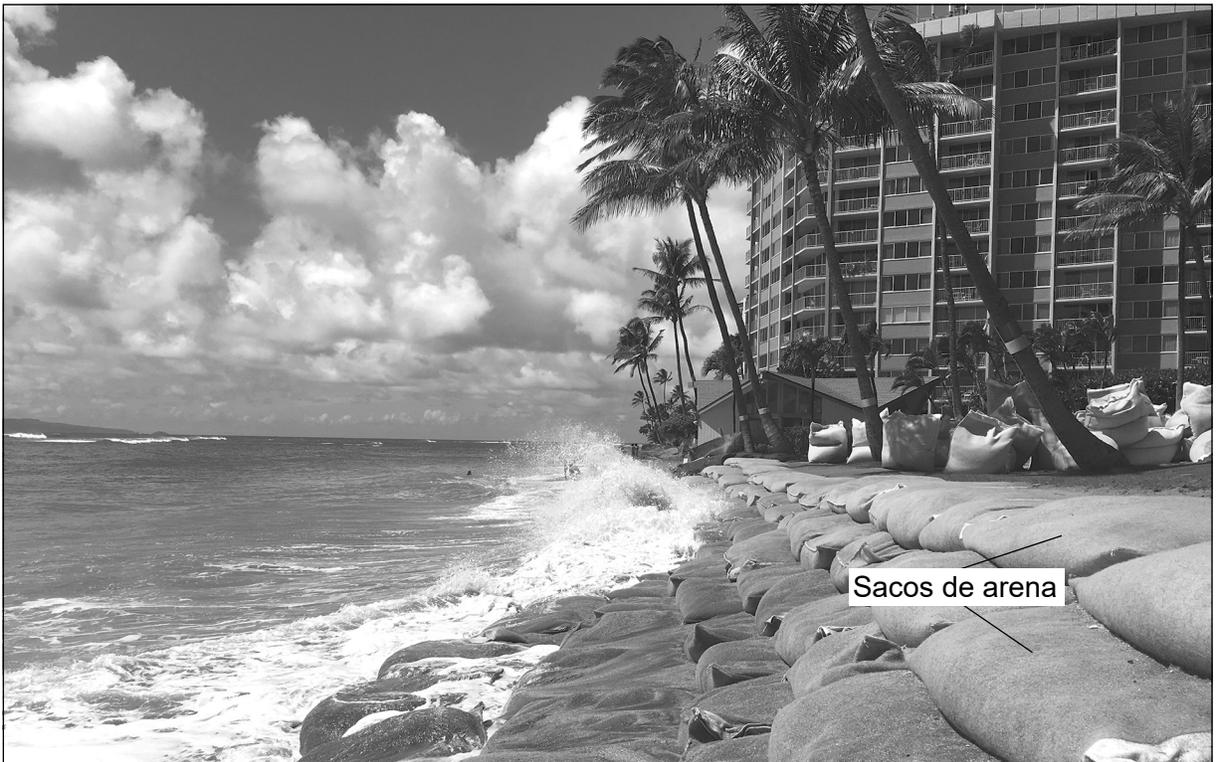
Cambio espacial	Característica de la superficie	Proceso superficial
De 4 islas separadas a 1 isla grande	4.2 mil millones de años	descenso del nivel del mar

La fotografía a continuación muestra algunas ubicaciones del litoral en la isla de Maui. El desarrollo humano a lo largo del litoral ha impactado las regiones costeras. Los científicos han creado soluciones para reducir tal impacto.

**Fotografía 1: ubicación del litoral 1**



**Fotografía 2: ubicación del litoral 2**



**Fotografía 3: ubicación del litoral 3 a lo largo de la carretera costera**



Dique

50 Identifique el problema geocientífico que se está abordando en las fotografías. Describa cómo las soluciones mostradas en la fotografía 2 o en la fotografía 3 reducen el impacto del desarrollo humano en los procesos naturales geocientíficos que tienen lugar en las regiones costeras. [1]

Problema geocientífico: \_\_\_\_\_

Cómo las soluciones reducen el impacto: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

