



ES-ES

Adultos



# EL MURAL DEL CLIMA

Tienes todas las cartas en la mano

## ¿Cómo se juega?

Necesitas un juego de cartas por equipo (6 a 8 personas/equipo), un mantel de papel (de 1x2m), lápices, gomas de borrar, rotuladores de colores y cinta adhesiva.

El objetivo del juego es, por equipos, ordenar las cartas vinculando causas y consecuencias, dibujando estas relaciones con flechas.

Posicionar todas las cartas de un lote antes de pasar al siguiente.

Timing: 1 hora para ordenar todas las cartas, 1 hora para decorar el mural y 1 hora para presentar los resultados y el debriefing final. Después ¡a reconstruir el mundo!



Reflexión



Creatividad



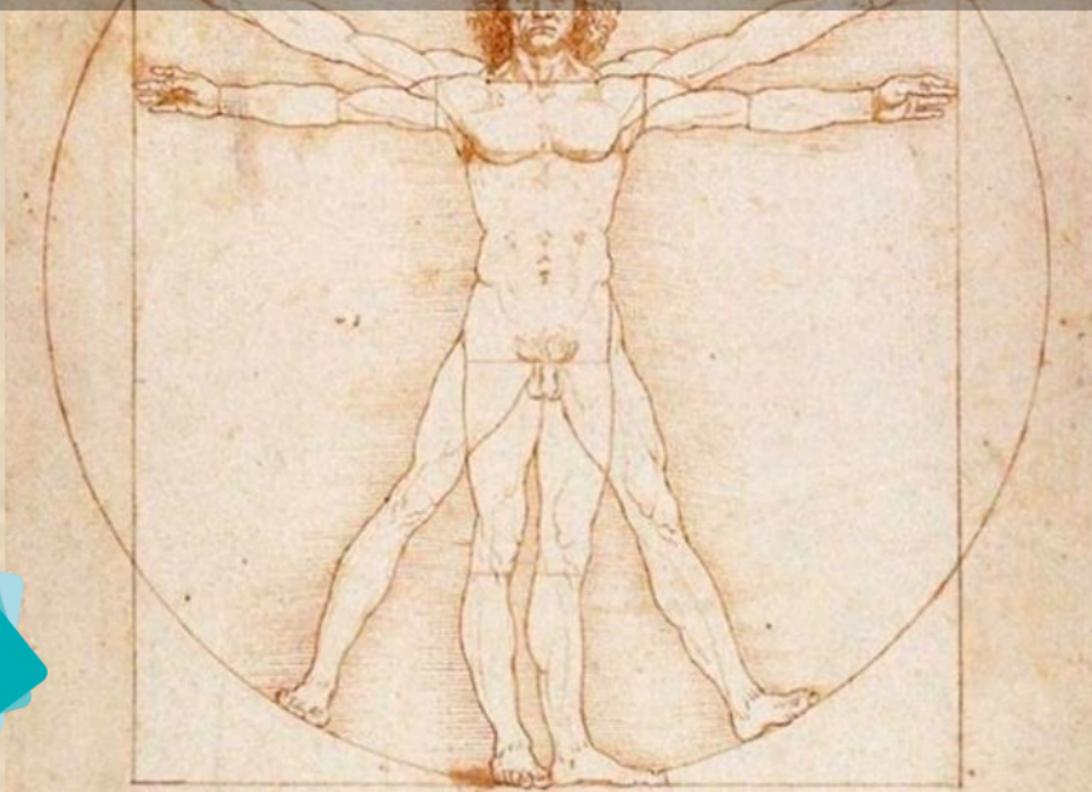
Pitch



Debriefing

Para una versión más simple del juego, suprimir las cartas 10, 14, 15, 41 y 42.

# Actividades Humanas

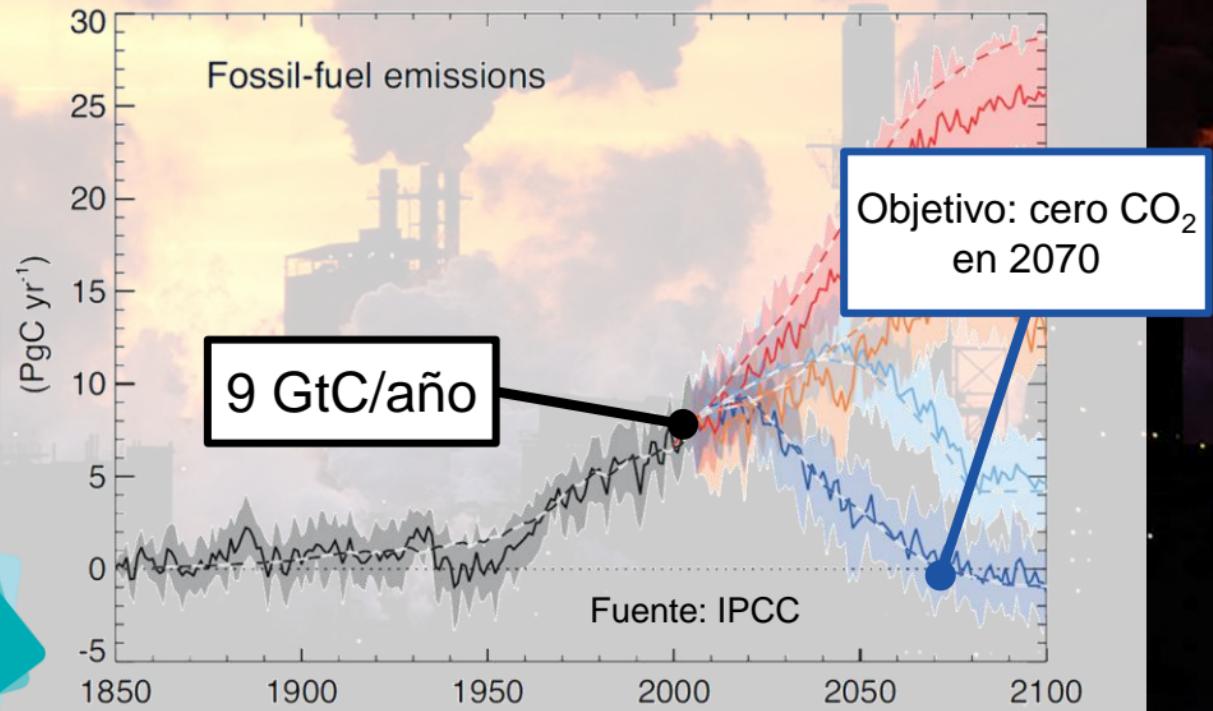


1



Es aquí donde todo  
comienza...

# Combustibles fósiles

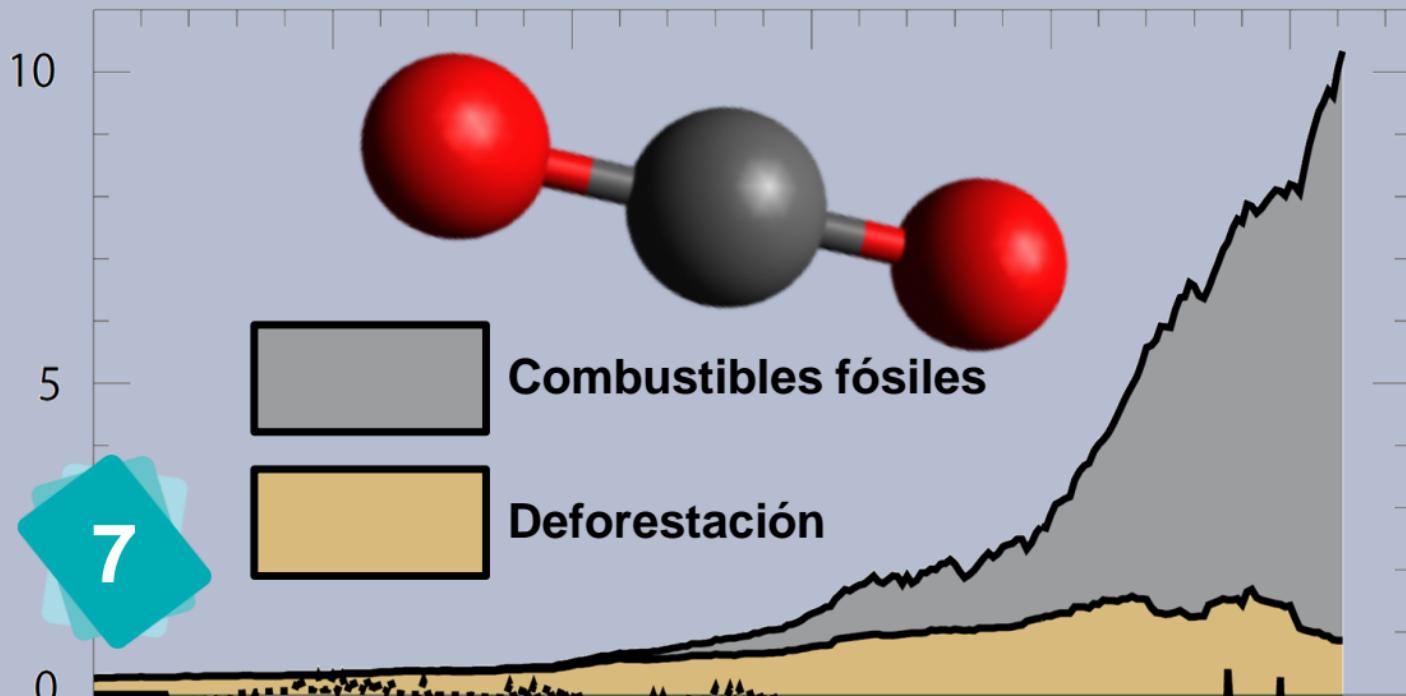




Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, el transporte y la industria.

# Emisiones de CO<sub>2</sub>

## Annual anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions (PgC yr<sup>-1</sup>)



El CO<sub>2</sub> es el principal GEI antropógeno (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la utilización de los combustibles fósiles y de la deforestación.

# Efecto invernadero adicional

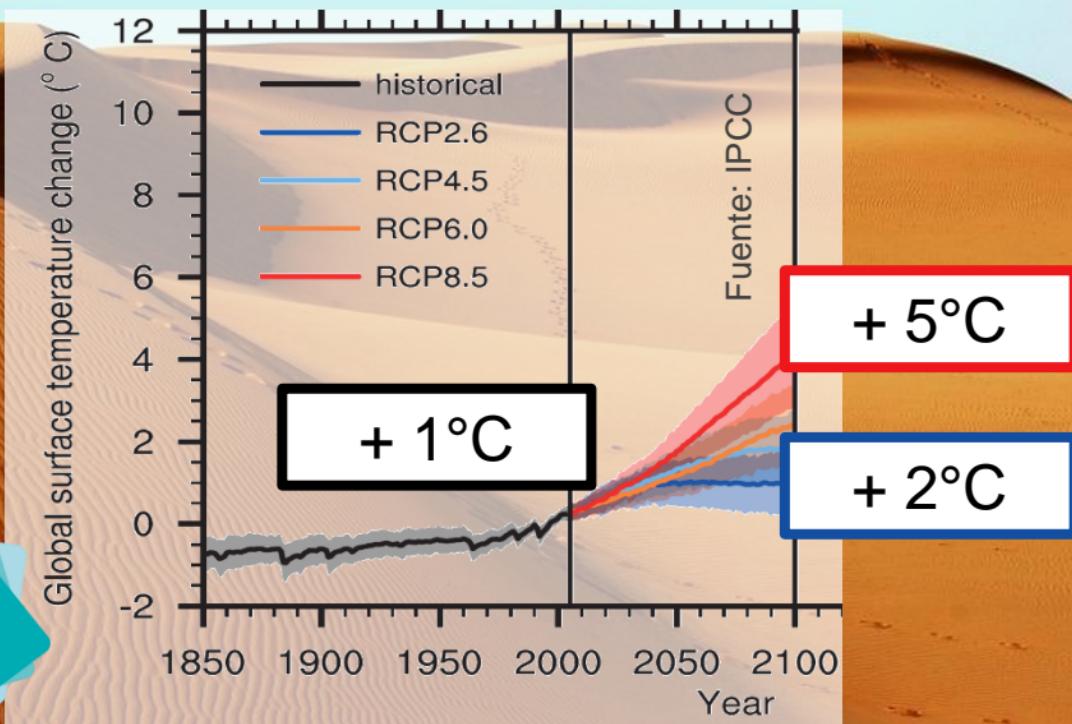


13

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin el efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría.

Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural, lo que calienta el clima.

# Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire a nivel del suelo, como promedio de la superficie terrestre. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento será de entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final del último periodo glacial (hace unos 20.000 años), la temperatura era tan solo 5°C más baja que hoy ... ¡y la deglaciación duró 10.000 años!

# Deshielo de la banquisa



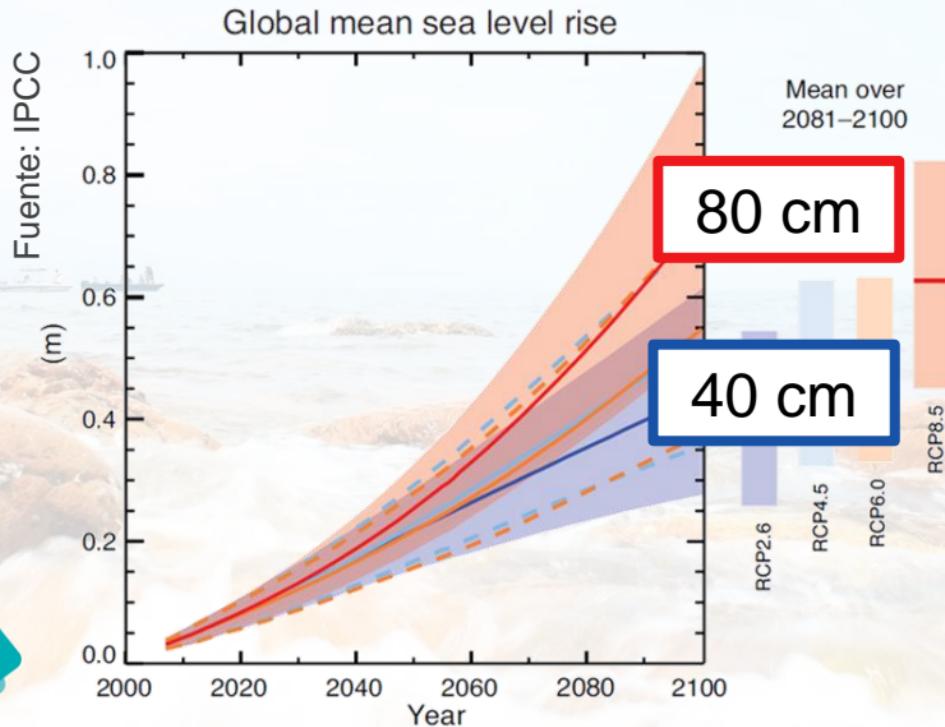
18

*Photo : NASA*

18

El deshielo de la banquisa (hielo marino) no es la causa de la subida del nivel del mar (un cubito de hielo que se derrite en un vaso, no hace que el agua desborde el vaso). Sin embargo, este deshielo deja paso a zonas más oscuras (el mar) que absorben más los rayos del sol.

# Aumento del nivel del mar



22

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, al deshielo de los glaciares y al deshielo de los casquetes polares.

# Industria



2

La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

# El uso de los edificios



3

El uso de los edificios (vivienda y uso comercial) implica la utilización de combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Set 2



# Transporte

4

El sector del transporte es muy dependiente del petróleo.  
Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

# Deforestación



6



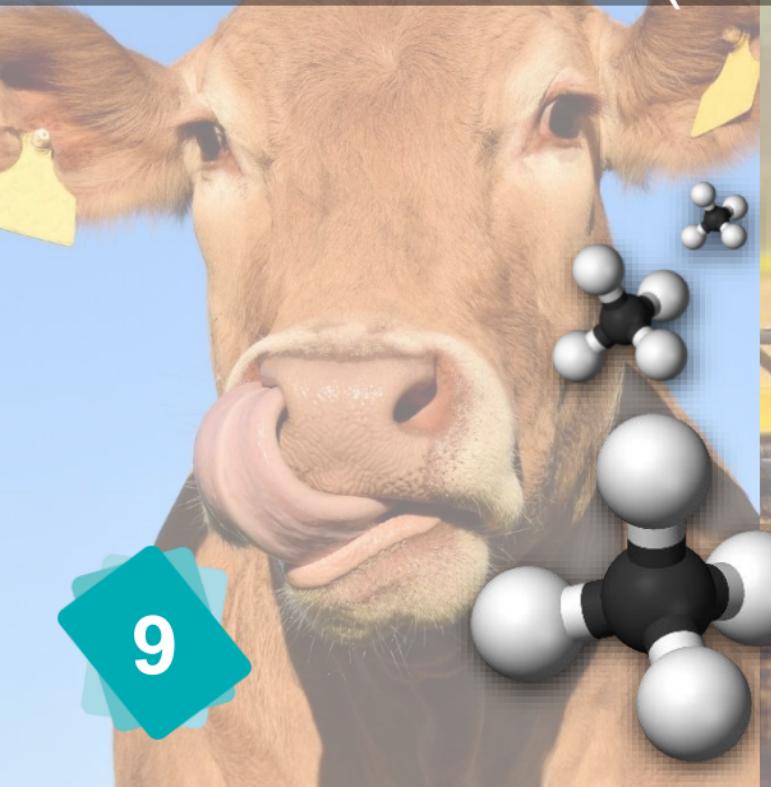
La deforestación consiste en cortar o quemar árboles superando la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

# Agricultura y ganadería

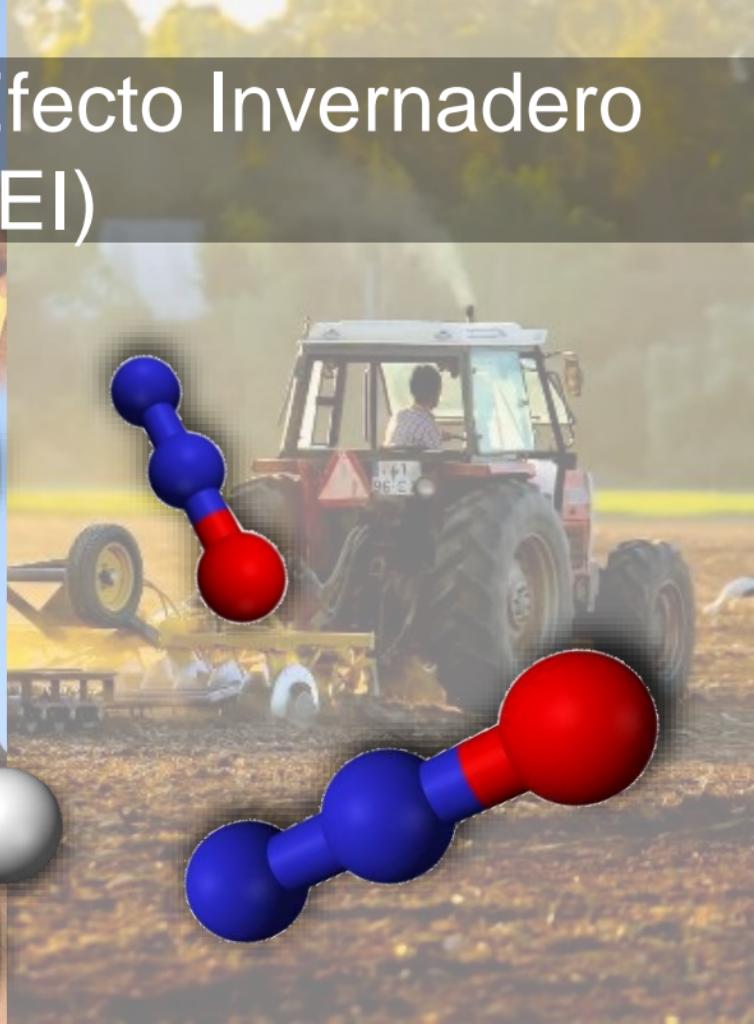


La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (rumiantes, arrozales) y de óxido nitroso (fertilizantes).

# Otros Gases de Efecto Invernadero (GEI)



9



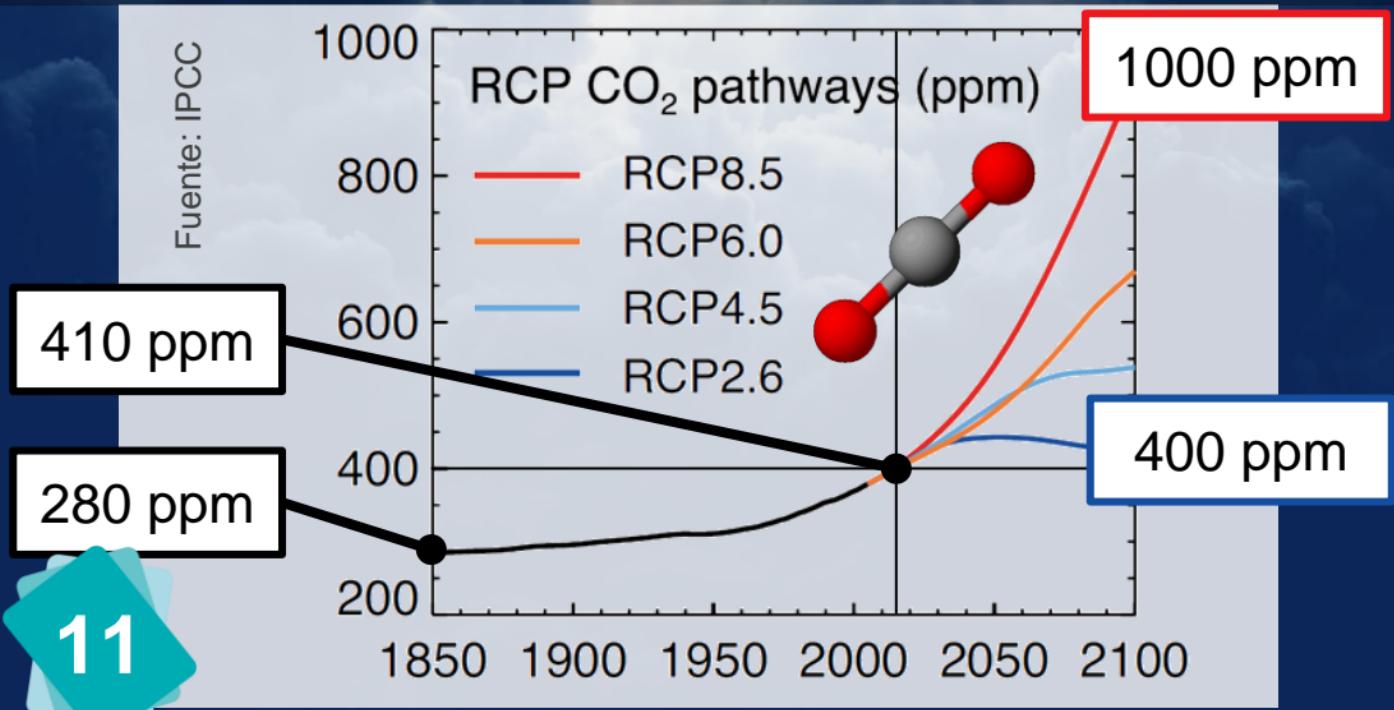
9

El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Set 2

# Concentración de CO<sub>2</sub> (ppm)

Fuente: IPCC

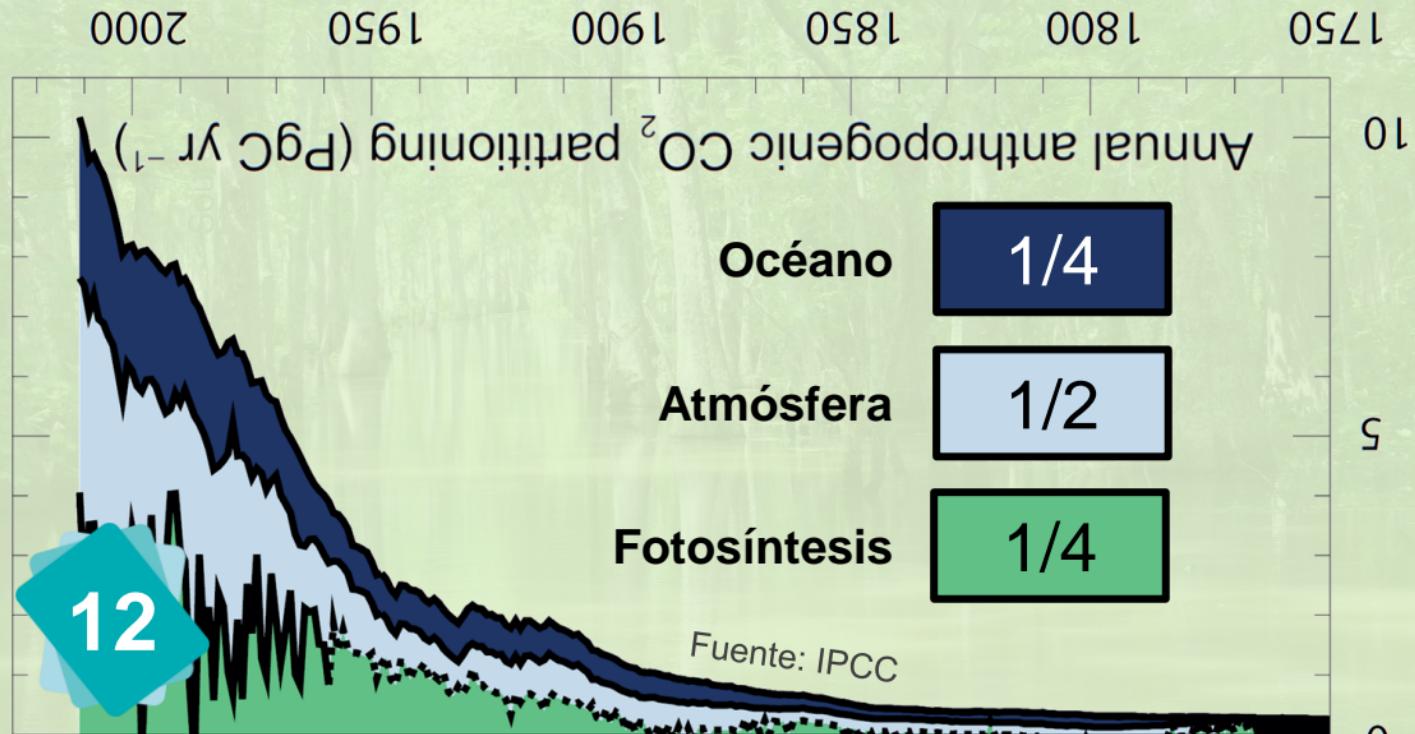


11

Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> ha sido captada por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico ha pasado de 280 a 410 ppm (partes por millón) en 150 años.

Set 2

# Sumideros de carbono



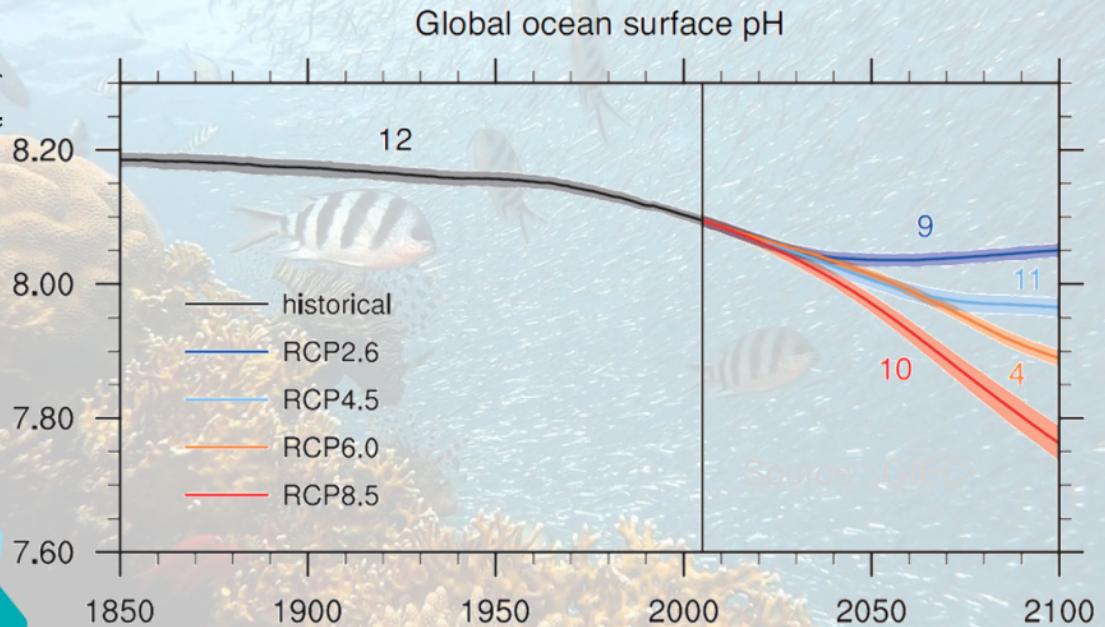
12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono :

- 1/4 por la vegetación (vía la fotosíntesis)
  - 1/4 por el océano.

# Acidificación del océano

Acidificación del océano según los escenarios RCP (pH).



24

Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> que luego pasa a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto tiene como efecto la acidificación del océano (el pH baja).

Set 2

# Aerosoles

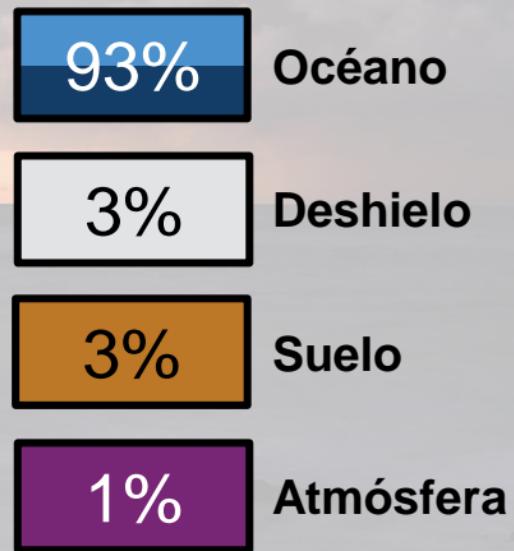
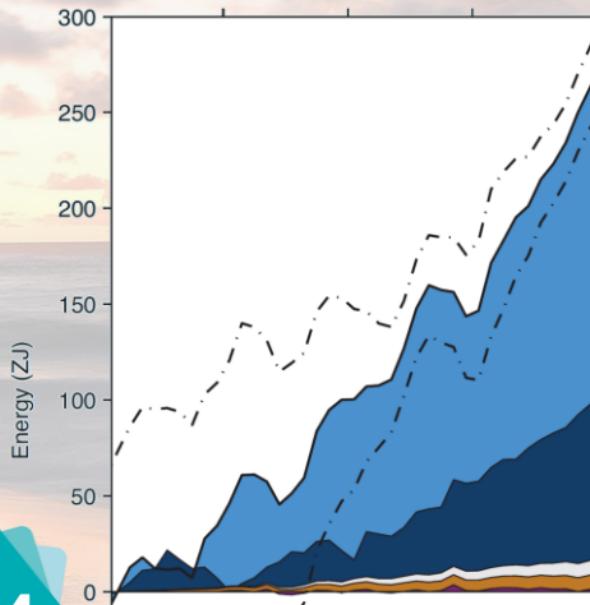


10



Nada relacionado con los botes de espray. Los aerosoles son una contaminación local que procede de la combustión incompleta de las energías fósiles. Son perjudiciales para la salud y, además, contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrían el clima).

# Balance energético



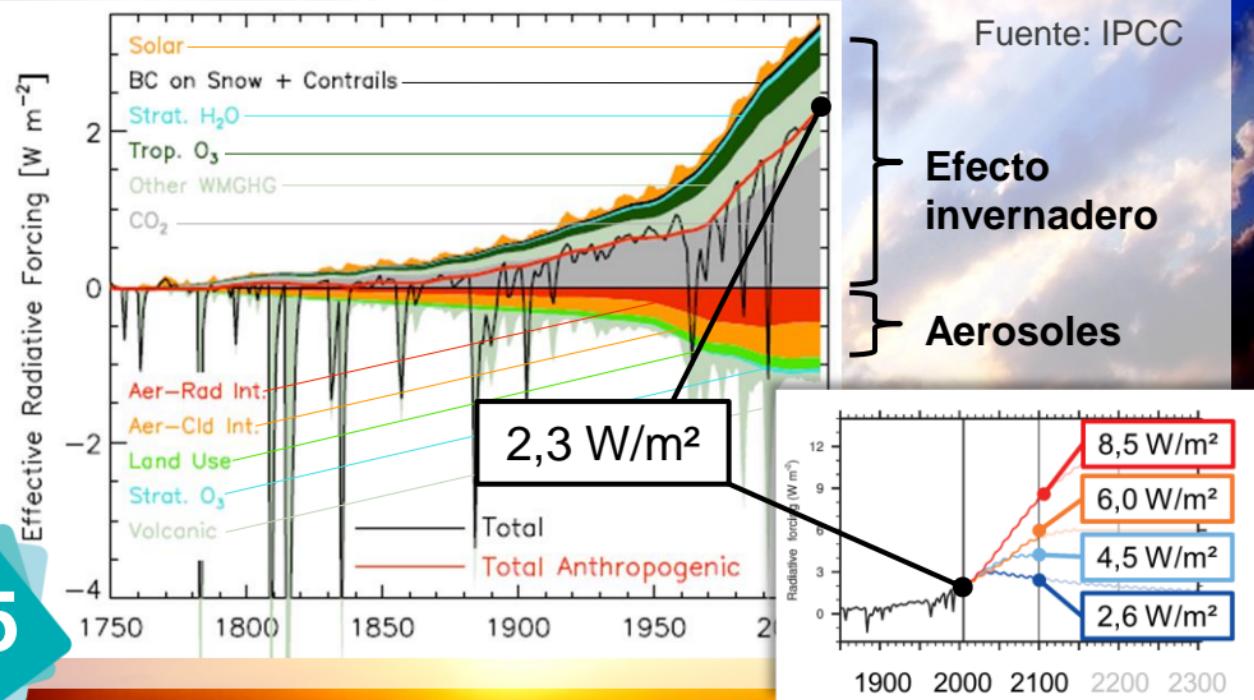
Fuente: IPCC

14

Este gráfico explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

Set 3

# Forzamiento radiativo



15

El forzamiento radiativo representa la diferencia (causada por las actividades humanas) entre la energía que llega cada segundo a la tierra y la que sale. Equivale a 3,1 W/m<sup>2</sup> (Watt por m<sup>2</sup>) para el efecto invernadero, y -0,8 W/m<sup>2</sup> para los aerosoles, es decir 2,3 W/m<sup>2</sup> en total.

Set 3

# Deshielo de los glaciares

16

Casi todos los glaciares han perdido una parte de su masa.

Incluso cientos de ellos han desaparecido. Los glaciares tienen un papel regulador como recurso de agua dulce.

Set 3

# Aumento de la temperatura del agua

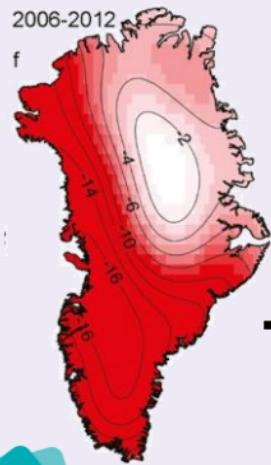


17

El océano absorbe 93% de la energía acumulada en el planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando se calienta, el agua se dilata.

Set 3

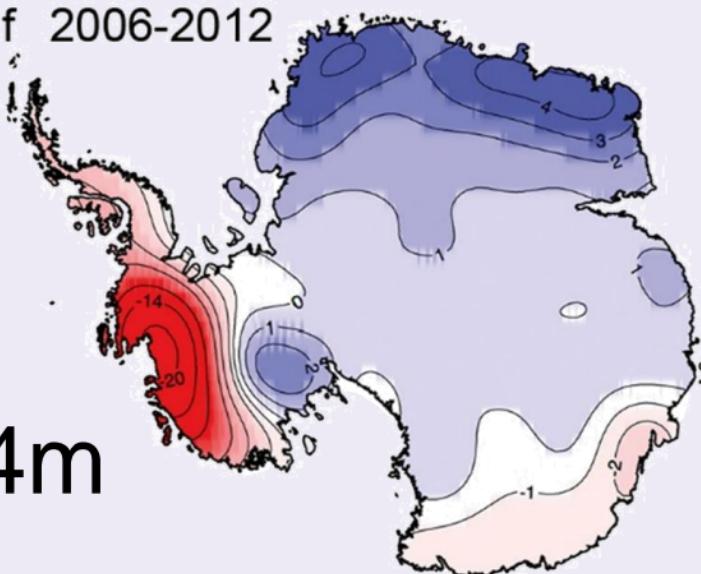
# Deshielo de los casquetes polares



+7m

f 2006-2012

+54m



19

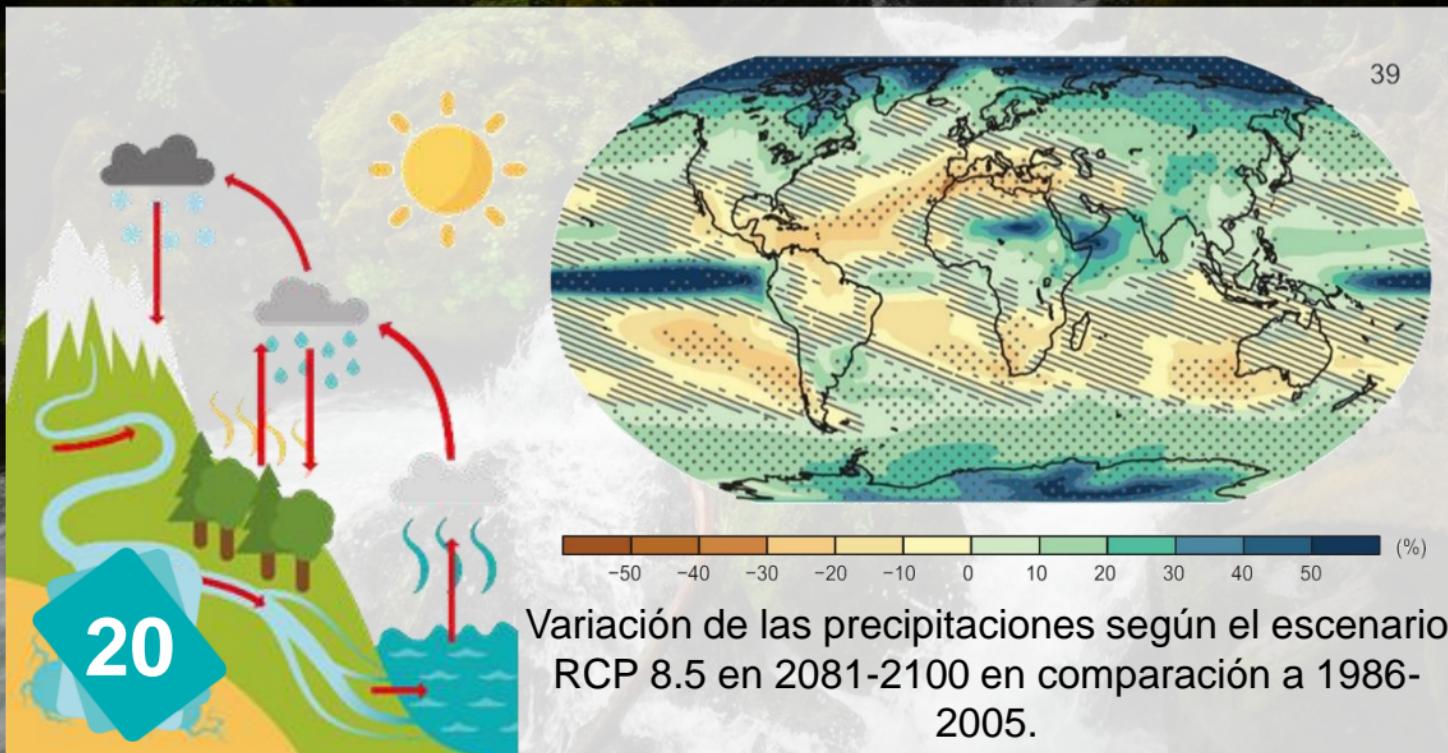
Fuente: IPCC

19

Los casquetes polares están en Groenlandia y en la Antártida. Si se derritieran totalmente, esto representaría una subida del nivel del mar de 7m para Groenlandia y 54m para la Antártida. Durante el último periodo glacial, los casquetes polares llegaron a una extensión tal que el nivel del mar llegó a ser 120m más bajo que el actual.

Set 3

# Perturbación del ciclo del agua



20

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

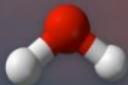
# Problemas de calcificación

HOW WILL CHANGES IN OCEAN CHEMISTRY AFFECT MARINE LIFE?

CO<sub>2</sub> absorbed from the atmosphere



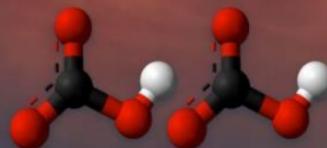
carbon  
dioxide



water



carbonate  
ion



2 bicarbonate  
ions

23

consumption of carbonate ions impedes calcification



Si baja el pH, la formación de carbonato cálcico se vuelve más difícil, sobre todo para las conchas.

# Biodiversidad terrestre

25





Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y del ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

# Riadas e inundaciones



26

La perturbación del ciclo del agua puede implicar más o menos agua. Si tenemos más agua, esto puede generar riadas (inundaciones en tierra). Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

# Biodiversidad marina



27

Pterópodos y cocolitofóridos están en la base de la cadena alimenticia. Su desaparición amenaza toda la biodiversidad marina. El calentamiento del agua también tiene un papel importante en la pérdida de esta biodiversidad.

Set 4

# Ciclones

Los ciclones se nutren de la energía de las aguas calientes de la superficie del océano.  
Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

# Pterópodos y cocolitofóridos





Los pterópodos son zooplancton y los cocolitofóridos, fitoplancton. Estos microorganismos tienen una concha calcárea.

# Sequías



30

30

La perturbación del ciclo del agua puede implicar más o menos agua. Menos agua se traduce en sequía. Los científicos del IPCC estiman que las sequías serán mucho más frecuentes en el futuro.

Set 4

# Inundaciones costeras



33

33

Ciclones y perturbaciones conllevan viento, olas y bajas presiones. Un hectopascal menos significa un centímetro más en el nivel del mar, lo que puede ocasionar fenómenos de sumersión (inundaciones costeras) que se intensifican con el aumento del nivel de los océanos.

Set 4

# Vectores de enfermedades



28

Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

# Recursos de agua dulce



31

Los recursos de agua dulce se ven afectados por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, los cuales tienen un papel regulador sobre el caudal de los ríos.

# Disminución de la producción agrícola



32

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los fenómenos extremos, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

# Incendios

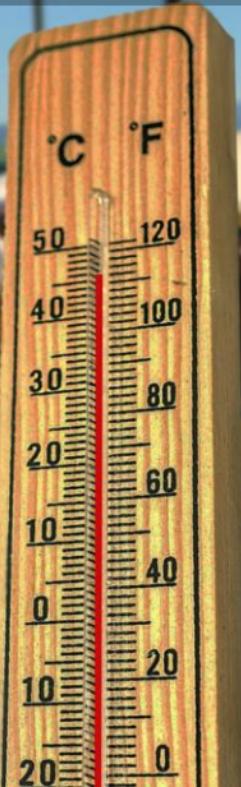


35



Las sequías y las canículas  
favorecen los incendios.

# Canículas



36



La multiplicación de las canículas  
(olas de calor) es una  
manifestación del aumento de la  
temperatura.

# Hambrunas





Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y por la reducción de la biodiversidad marina.

# Salud humana





Hambrunas, desplazamiento de los vectores de enfermedades, canículas y conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

# Refugiados climáticos



39

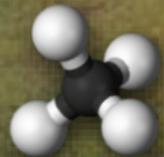
Imagínate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático.  
¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!

# Conflictos armados

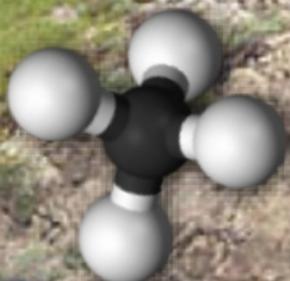




Tendríamos que evitar que todo termine así...



# Permafrost



41

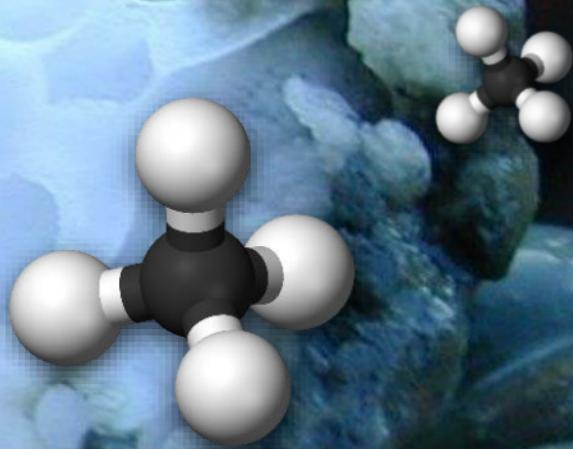


41

El permafrost es la capa de suelo que se encuentra congelada de forma permanente.

Hay evidencias de que empieza a descongelarse, liberando al aire el metano que se encuentra almacenado bajo tierra. Por encima de +2°C, este fenómeno corre el riesgo de intensificarse, lo que podría acelerar el desajuste climático.

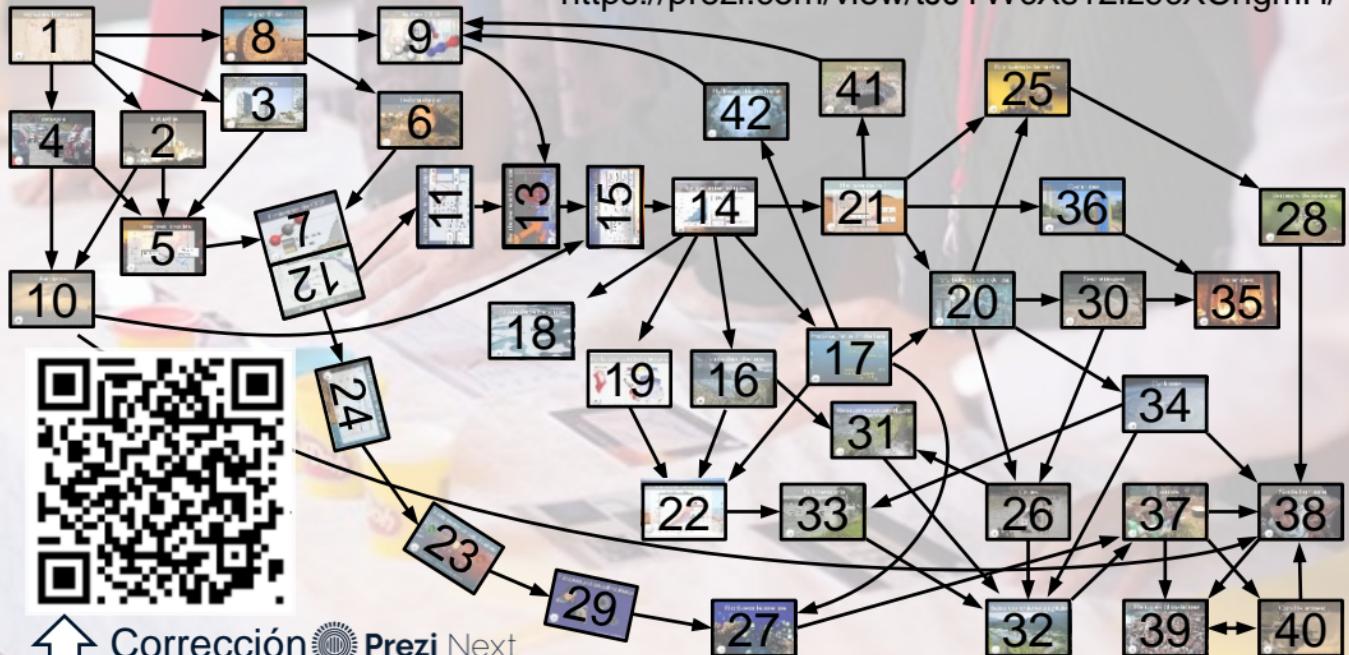
# Hidratos de metano



Los hidratos de metano (o clatrato de metano) son una forma de hielo que existe en el fondo de los océanos, a lo largo de los taludes continentales, que retienen moléculas de metano. Pueden volverse inestables por encima de los +2°C.

# Corrección

<https://prezi.com/view/tJJYWcXs12lz9cXCngmH/>



Corrección  Prezi Next

**El Mural del Clima es un taller creado por Cédric Ringenbach. La asociación "La Fresque du Climat" se encarga de su difusión.**

Se usa bajo la licencia Creative Commons BY-SA-NC con fines no comerciales.

Todo uso comercial está sujeto a unos derechos de utilización del 10% de la factura o de 3 € por participante para una utilización interna. La licencia completa está disponible aquí:

<https://fresqueduclimat.org/licence/>. Los derechos de utilización se pueden pagar en: [www.fresqueduclimat.org/droits/](http://www.fresqueduclimat.org/droits/)

Para contactar con el autor Cédric Ringenbach:

+33 7 54 57 86 65 / [contact@carbone-bi.com](mailto:contact@carbone-bi.com)

Para contactar con la asociación La Fresque du Climat :

+33 7 52 10 59 44 / [contact@climatecollage.org](mailto:contact@climatecollage.org)



# EL MURAL DEL CLIMA

Tienes todas las cartas en la mano



ES-ES

Español



¡Escanea para  
unirte a nosotros!