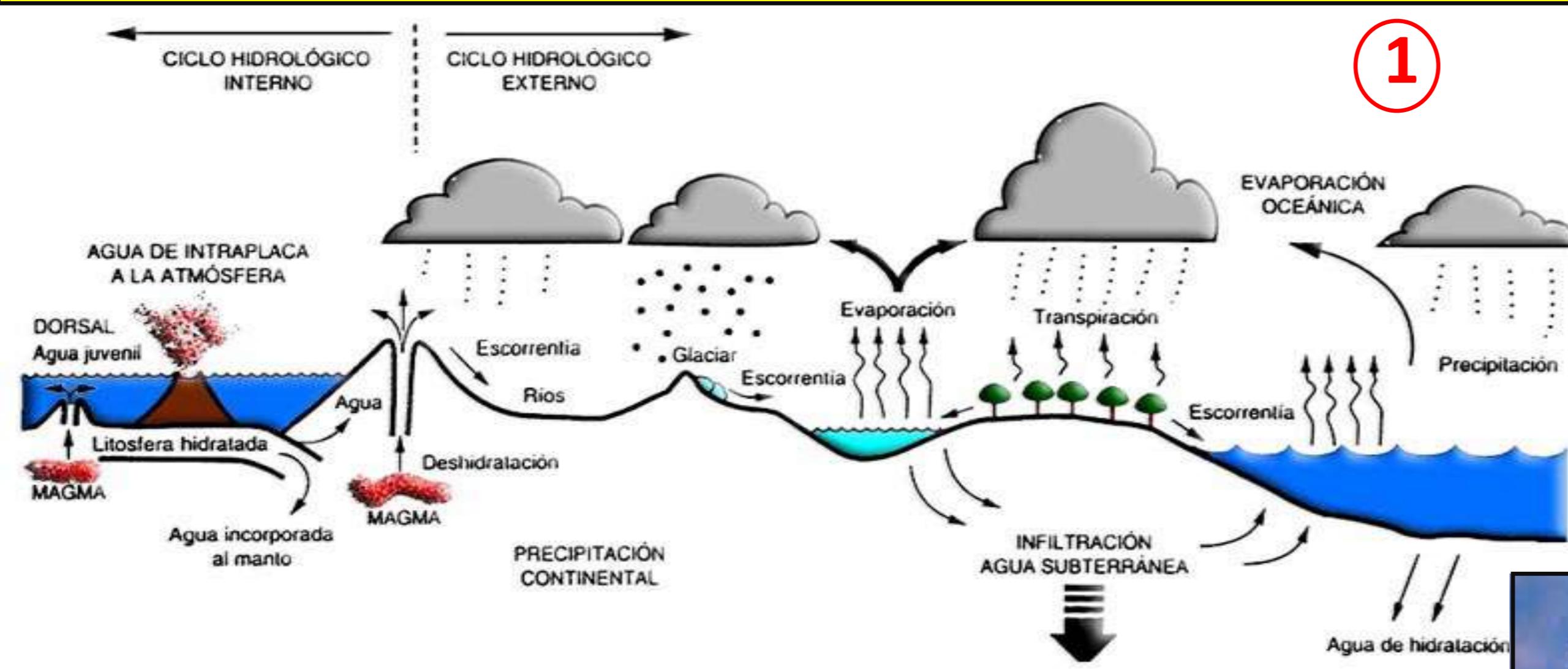


El H2O antropogénico ¿posible forzante climático?



El **ciclo hidrológico** es el proceso natural continuo mediante el cual el agua se mueve a través de los diferentes subsistemas del sistema Tierra: **atmósfera, superficie terrestre, océanos, agua subterránea y biosfera**. Este ciclo está impulsado principalmente por la **energía solar** y la **gravedad**. El mayor almacén instantáneo de agua son los océanos (1.350.000.000 Km³), seguido por 12.900 Km³ en la atmósfera y 1.500 Km³ en la

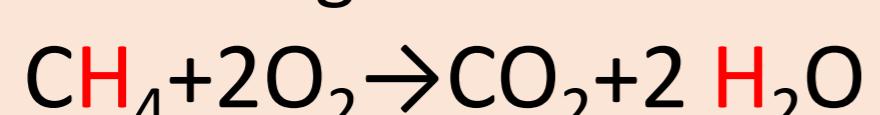
1

Emisores no naturales de vapor de agua

- Combustión de combustibles fósiles (se incluyen los "contrails").
- Torres de refrigeración.
- Irrigación agrícola.

Solo la combustión de combustibles fósiles produce agua neta "nueva" ya que las otras fuentes tan solo reciclan el agua ya existente de otros almacenes subterráneos, fluviales o lacustres y no se consideran antropogénicas.

El Hidrógeno geológico (o fósil), en cambio, se convierte en vapor de agua en la combustión produciendo el doble de moléculas de H₂O que de CO₂ en el caso del gas natural.



Central de ciclo combinado

- La combustión del metano convierte el Hidrógeno geológico en vapor de agua además de producir importantes cantidades de CO₂



Torres refrigerantes

p.ej. Central de carbón

Irrigación agrícola

- No generan agua nueva. Solo reciclan el agua ya existente.

Cantidad anual de moléculas creadas por la Combustión de Combustibles fósiles (2022)

Fuente	Gt's H ₂ O/año	Mole. H ₂ O/Año	Gt's CO ₂ /Año	Mol.CO ₂ /Año
Transporte	3,352	1,12x10 ³⁸	8,00 (IEA,2022)	1,095x10 ³⁸
Contrails	1,5	5,02x10 ³⁷	3,80 (EPA US)	5,20x10 ³⁷
Centrales Electr.	4,582	1,532x10 ³⁸	14,63 (IEA; BP)	2,001x10 ³⁸
TOTAL	9,43	3,157x10³⁸	26,43	3,516x10³⁸

Aunque se produce más masa de CO₂, son más las moléculas de H₂O emitidas en la combustión, debido a la menor masa molecular del agua (18 g/mol) frente a la del CO₂ (44 g/mol) - casi tres veces menos-.

La Hipótesis de los defensores del origen antropogénico del Calentamiento Moderno asume que el responsable inicial único del calentamiento desde la Revolución Industrial es el CO₂, mientras que se afirma que el H₂O del ciclo hidrológico depende solo de la temperatura, siendo su vida media de solo unos días, ya que se condensa y desaparece, con lo cual el efecto forzante del H₂O antropogénico sería nulo.

Sin embargo.....

3

Hay que tener en cuenta que el agua procedente de la combustión de combustibles fósiles:

- ❖ **es ajena al ciclo hidrológico natural** (es nueva y proviene del hidrógeno fósil de los combustibles) y se inyecta directamente cerca de la superficie donde el vapor de agua es radiativamente más activo.
- ❖ **Se obtiene simultáneamente y en cantidades similares a las del CO₂, las cuales tradicionalmente ha sido consideradas como suficientes para desencadenar el comienzo del Cambio Climático,**
- ❖ **Por debajo del LCL (Lifting Condensation Level) el vapor de agua es muy activo radiativamente** y es, en la troposfera inferior, donde desarrolla la mayor parte de su efecto junto al proceso de la termalización.
- ❖ El H₂O de los contrails **tiene una alta Eficiencia Radiativa**, especialmente por las noches, al ser generado cerca de la tropopausa y formar altos cirros persistentes en un ambiente muy frío y seco.
- ❖ La vida media de una sola molécula de H₂O es de 9 días, pero en el caso de un aporte continuo y creciente de **vapor de agua como el que estamos tratando, este parámetro debería considerarse como un flujo continuo** que puede mantener o incluso incrementar ligeramente la humedad específica regional, aunque no podamos determinar exactamente aún en qué medida.

3

El mismo proceso, la combustión de combustibles fósiles, que emite las moléculas del CO₂ produce **simultáneamente**, una cantidad similar de moléculas de H₂O y, siendo **el vapor de agua mucho más eficiente** absorbiendo/emitiendo rayos infrarrojos que el CO₂ (que según el IPCC es el GEI cuya molécula es más débil GWP =1), se concluye que **al vapor de agua se le debería considerar en principio también como un elemento forzante local/regional adicional** (aunque no podamos dimensionar aún su efecto global), **y no solo como un vector de retroalimentación positiva**.

