



ASTEKLIMA

Euskadiko Klima Aldaketaren Astea
Semana del Cambio Climático de Euskadi

112
SOS DEIAK

 **euskalmet**
agencia vasca de meteorología



¿Existe el cambio climático? Y si así fuera... ¿Cómo nos influye?

Jose Antonio Aranda – Responsable meteorológico (resp-meteo@euskadi.eus)

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

SEGURTASUN SAILA

Larrialdiei Aurre Egiteko
eta Meteorologiako Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

Dirección de Atención de Emergencias
y Meteorología

2019ko martxoaren 4a
4 de marzo de 2019

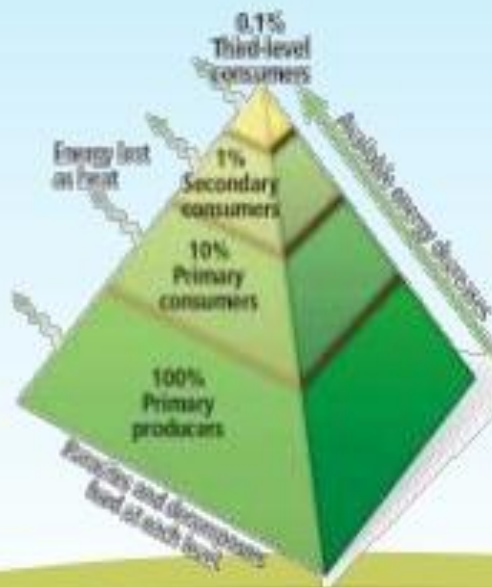
Algunos de los factores que intervienen en los cambios climáticos

- Rayos cósmicos.
 - Asteroides.
 - Factores astronómicos.
 - Actividad solar.
 - Actividad volcánica.
 - Factores relacionados con la geografía física.
 - Océanos, corrientes y flujos energéticos mar/atmósfera.
 - Fenómenos tales como el Niño/Niña, AMO, NAO, AO...
-
- Erosión y sedimentación.
 - Ciclo del carbono. Ciclo del agua. Criosfera
 - Composición de la atmósfera.
 - Albedo de la Tierra.
 - Existencia de VIDA, especialmente vegetación.
 - Otros muchos factores más y LA HUMANIDAD!

Porqué participa la “VIDA” en el clima de la Tierra?

- Participa en la composición de la atmósfera, especialmente del oxígeno.
- Participa en la formación de corales (calizas).
- Regula el ciclo del carbono.
- Regula el ciclo del agua.
- Cambia el albedo de la Tierra.

PIRÁMIDE ECOLÓGICA.



Pyramid of Energy



Pyramid of Biomass



Pyramid of Numbers

Principios absolutos de la VIDA

- Todo lo que nace, muere!
- Toda especie (incluso individuos) intenta dejar sus genes en generaciones posteriores (pervivencia de la especie).
- *Toda especie crecerá hasta que tenga un factor limitante que no le permita su crecimiento.*

Evolución de la población humana



Hace un millón de años...



Hace un millón de años...

durante el paleolítico inferior, se calcula que el mundo tenía 125.000 habitantes humanos. Todos en Africa.

0,125 
-1.000.000



Hace trescientos mil años...

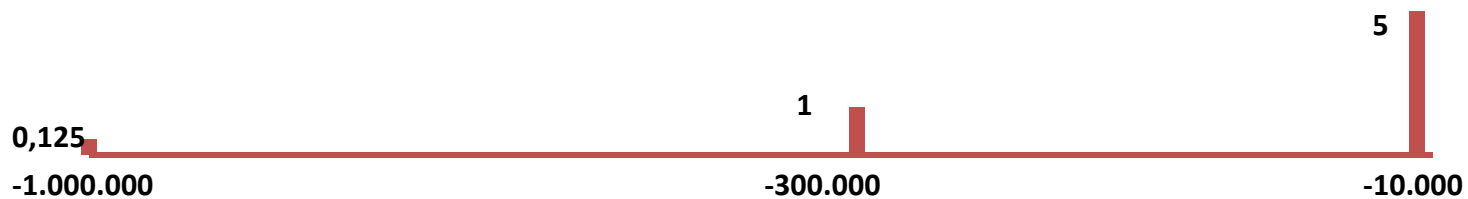
Durante el paleolítico medio, se calcula que el mundo tenía un millón de habitantes humanos. Ya ocupaban Eurasia.



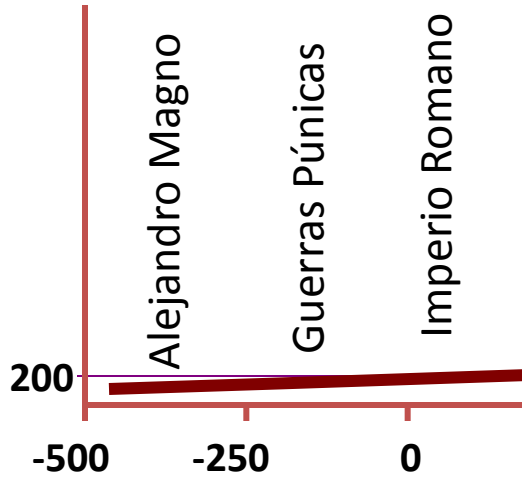


Hace diez mil años...

Poco antes de comenzar el neolítico, se calcula que el mundo tenía cinco millones de habitantes humanos. Ya ocupaban todo el mundo.

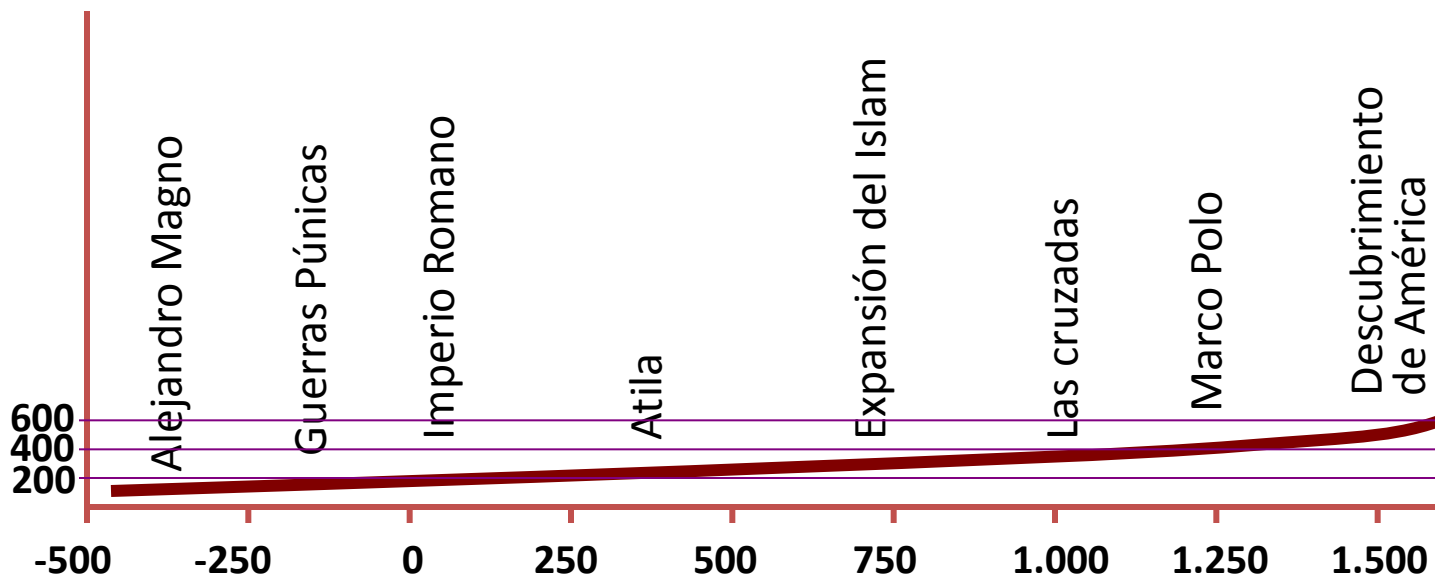


En tiempos del Imperio Romano se calcula que había ciento cincuenta millones de habitantes, 50 en torno al Mediterráneo, 50 en China, y el resto dispersos por todos los continentes



La población necesita varios siglos para duplicarse.

En el siglo XVI se alcanzan los quinientos millones de habitantes.

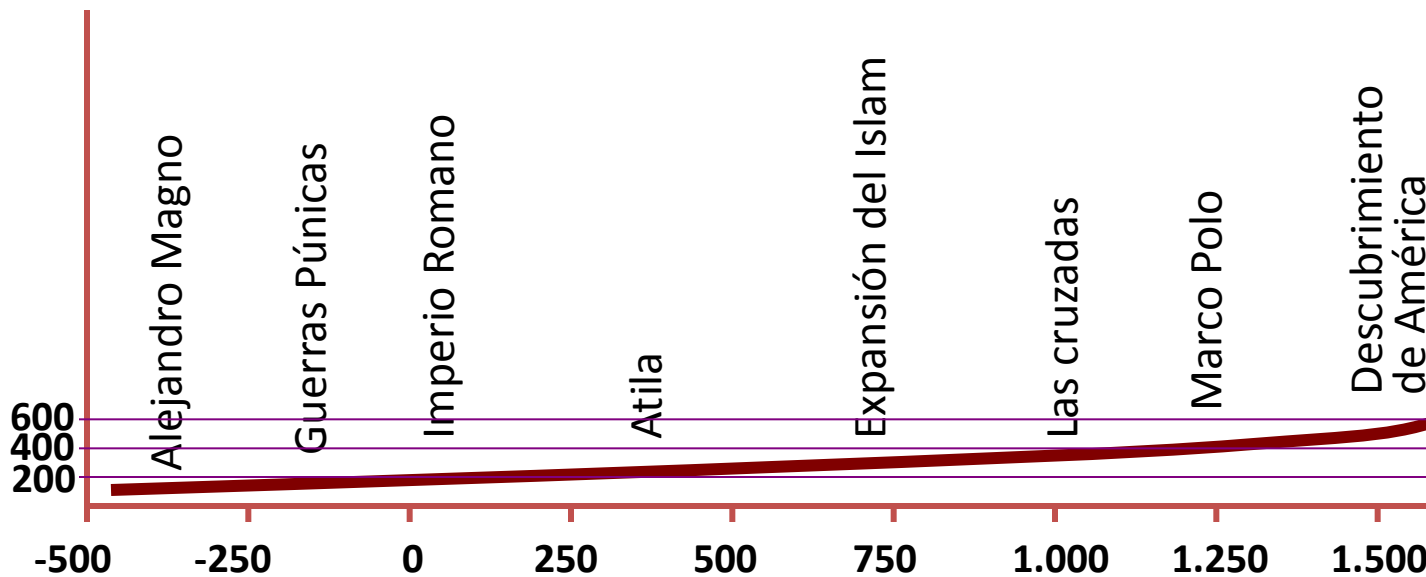


La población necesita varios siglos para duplicarse.

En el siglo XVI se alcanzan los quinientos millones de habitantes.

Después, el crecimiento se acelera.

La población se duplica en doscientos años.

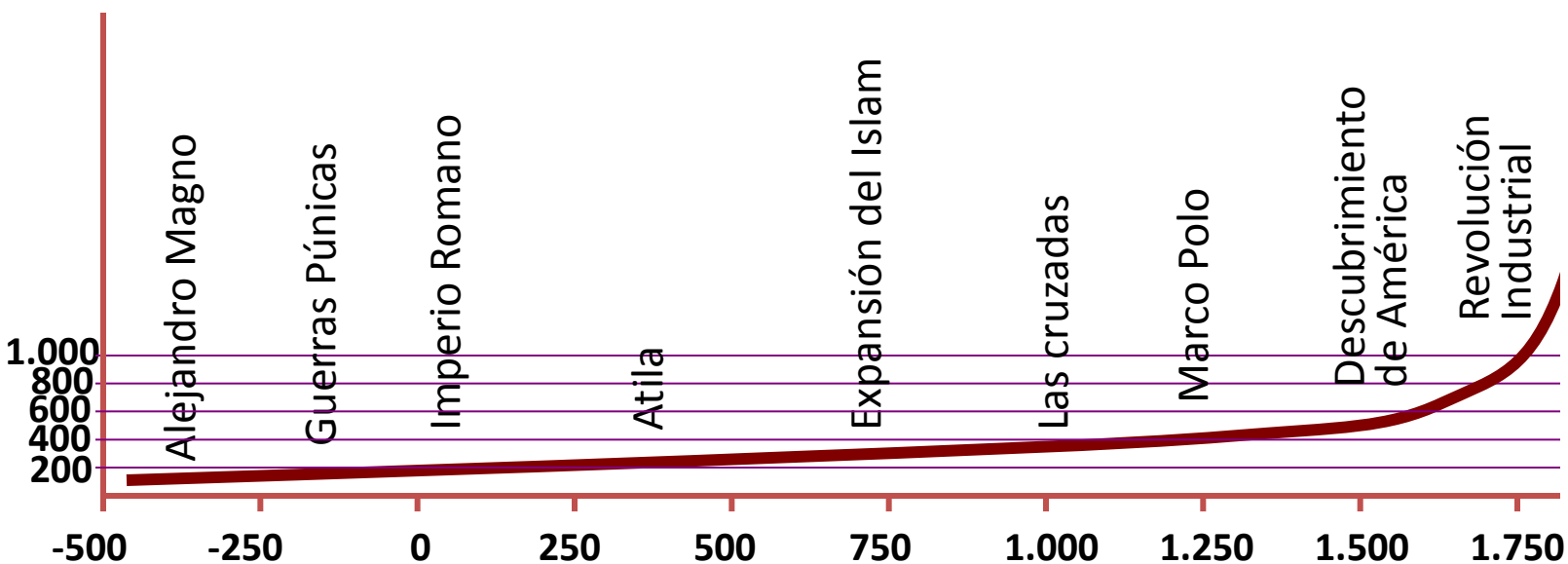


La población necesita varios siglos para duplicarse.

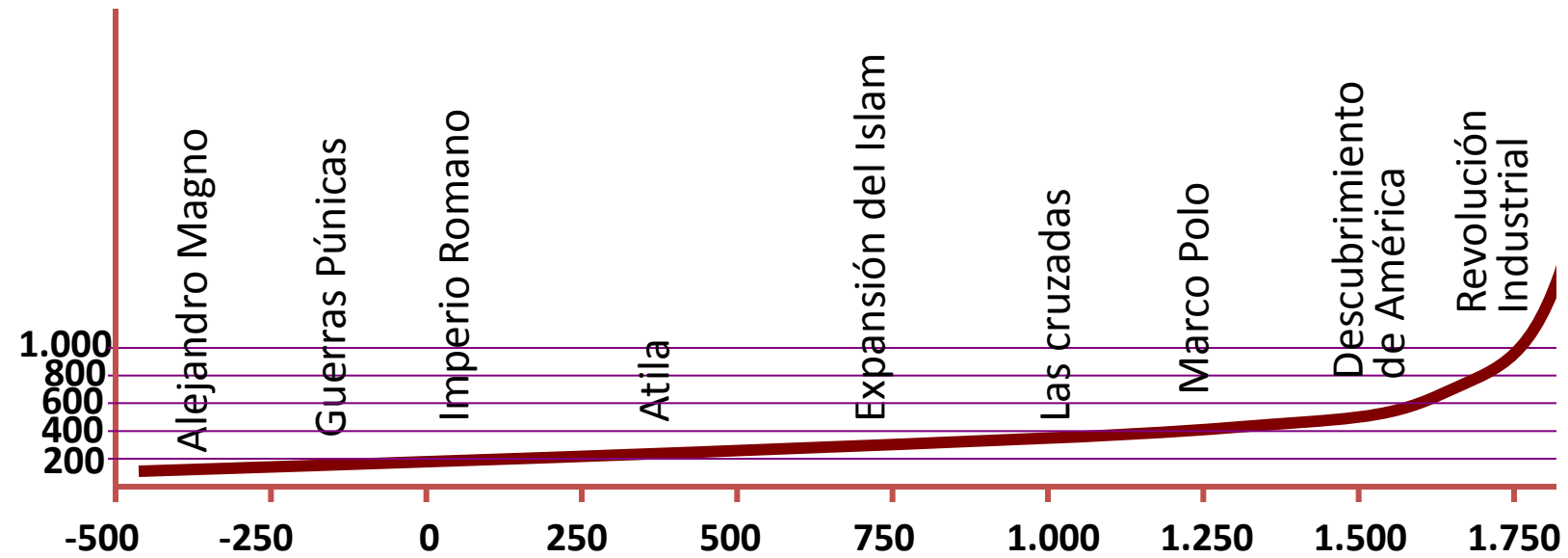
En el siglo XVI se alcanzan los quinientos millones de habitantes.

Después, el crecimiento se acelera.

La población se duplica en doscientos años.

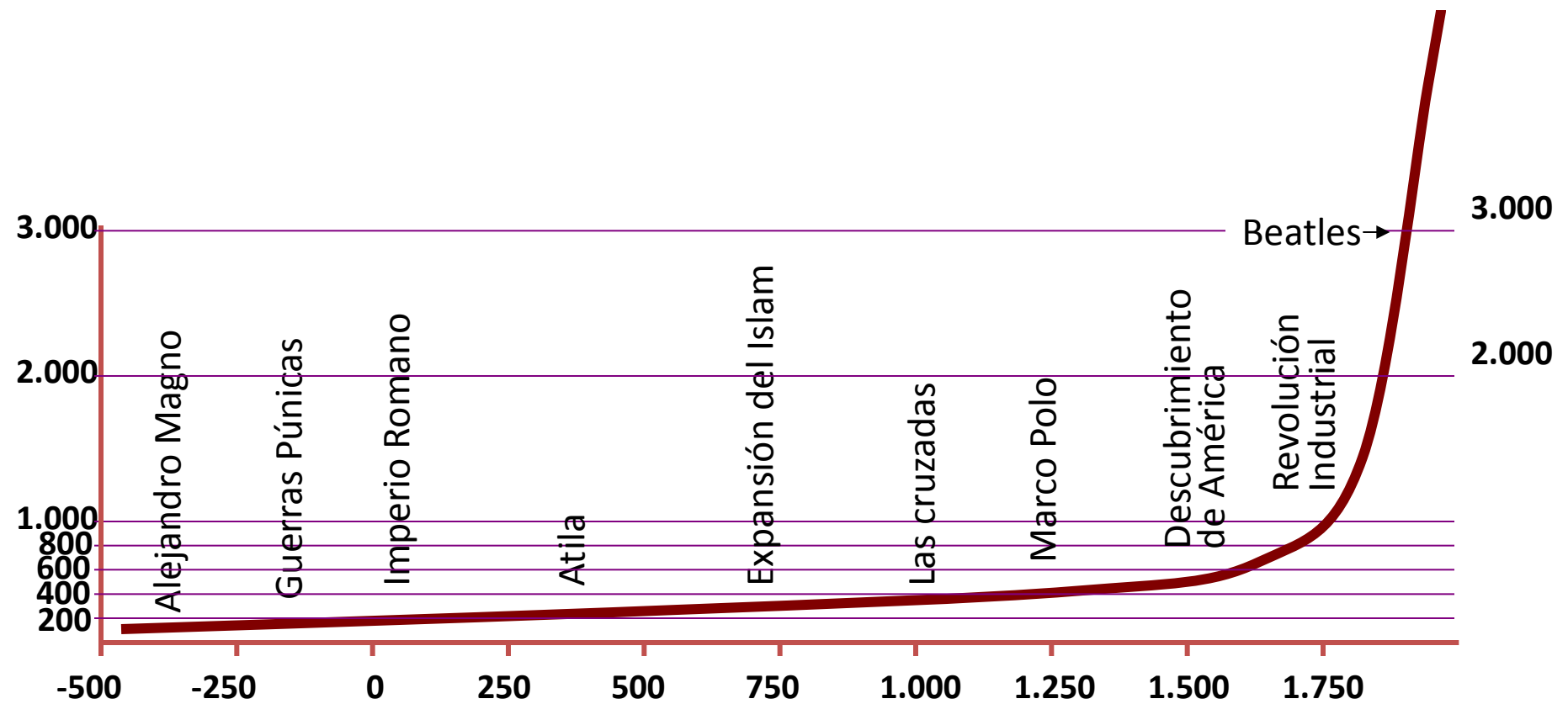


Y se sigue acelerando. En 1900 hay mil seiscientos millones.



Y se sigue acelerando. En 1900 hay mil seiscientos millones.

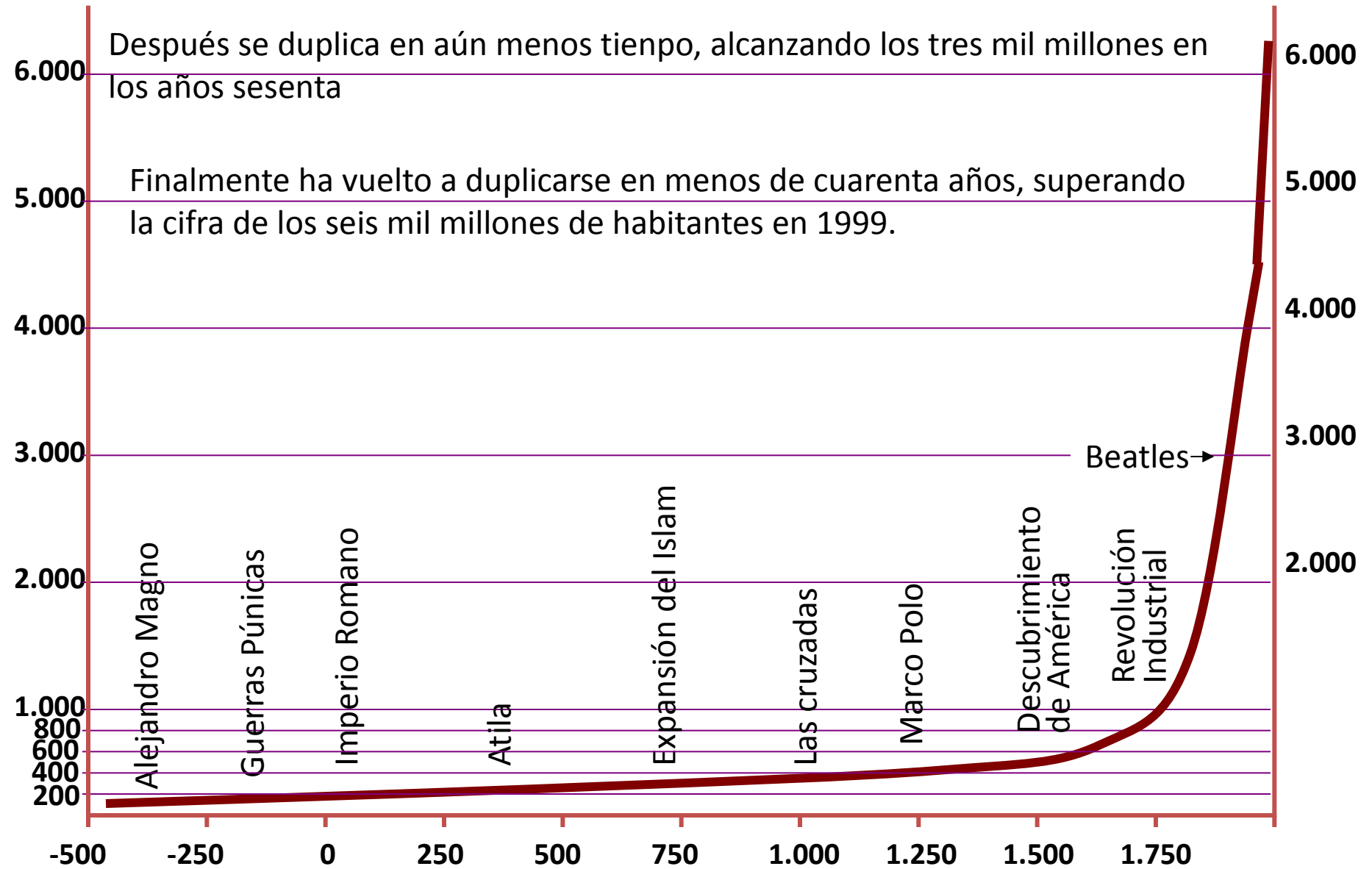
Después se duplica en aún menos tiempo, alcanzando los tres mil millones en los años sesenta

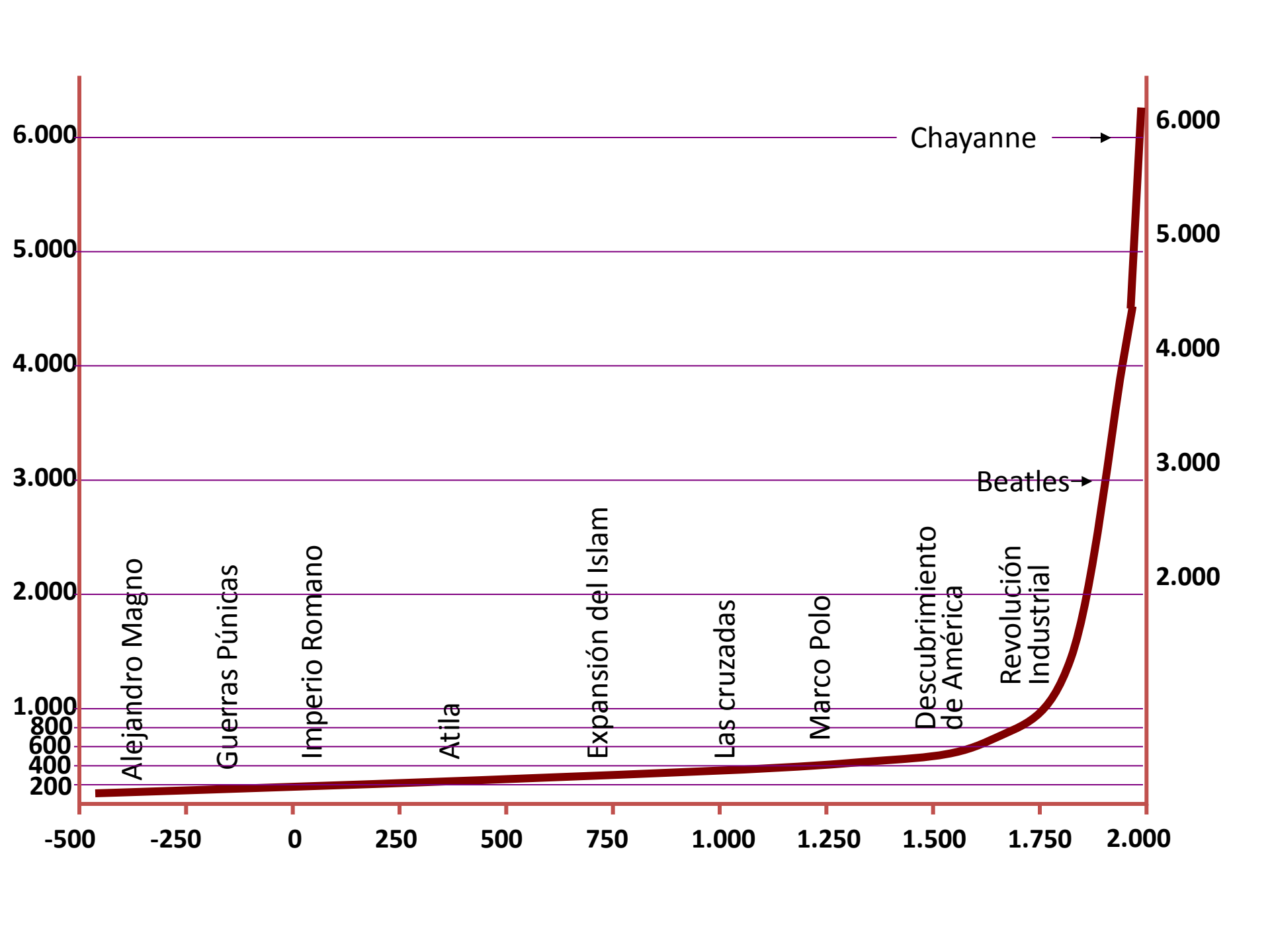


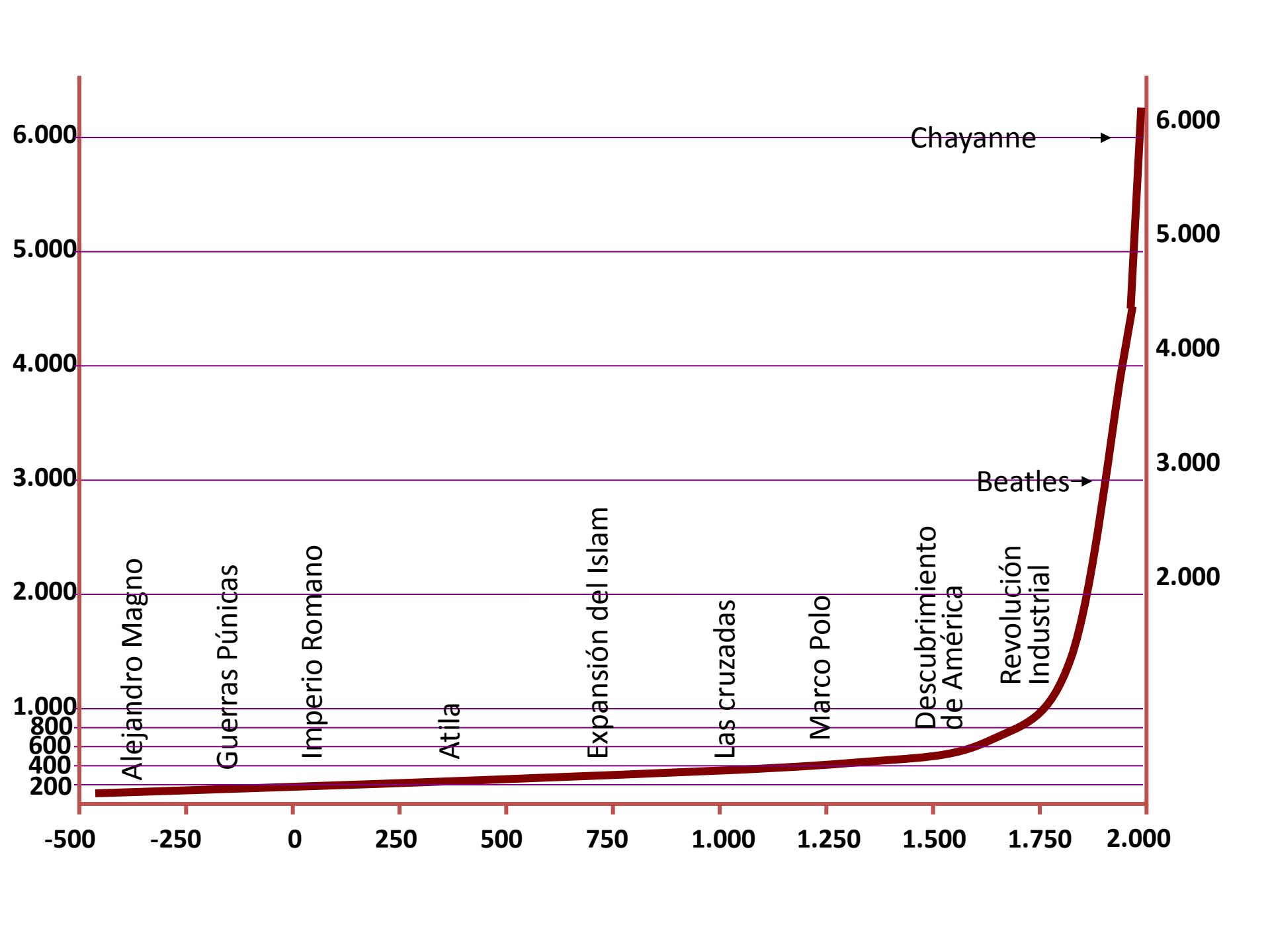
Y se sigue acelerando. En 1900 hay mil seiscientos millones.

Después se duplica en aún menos tiempo, alcanzando los tres mil millones en los años sesenta

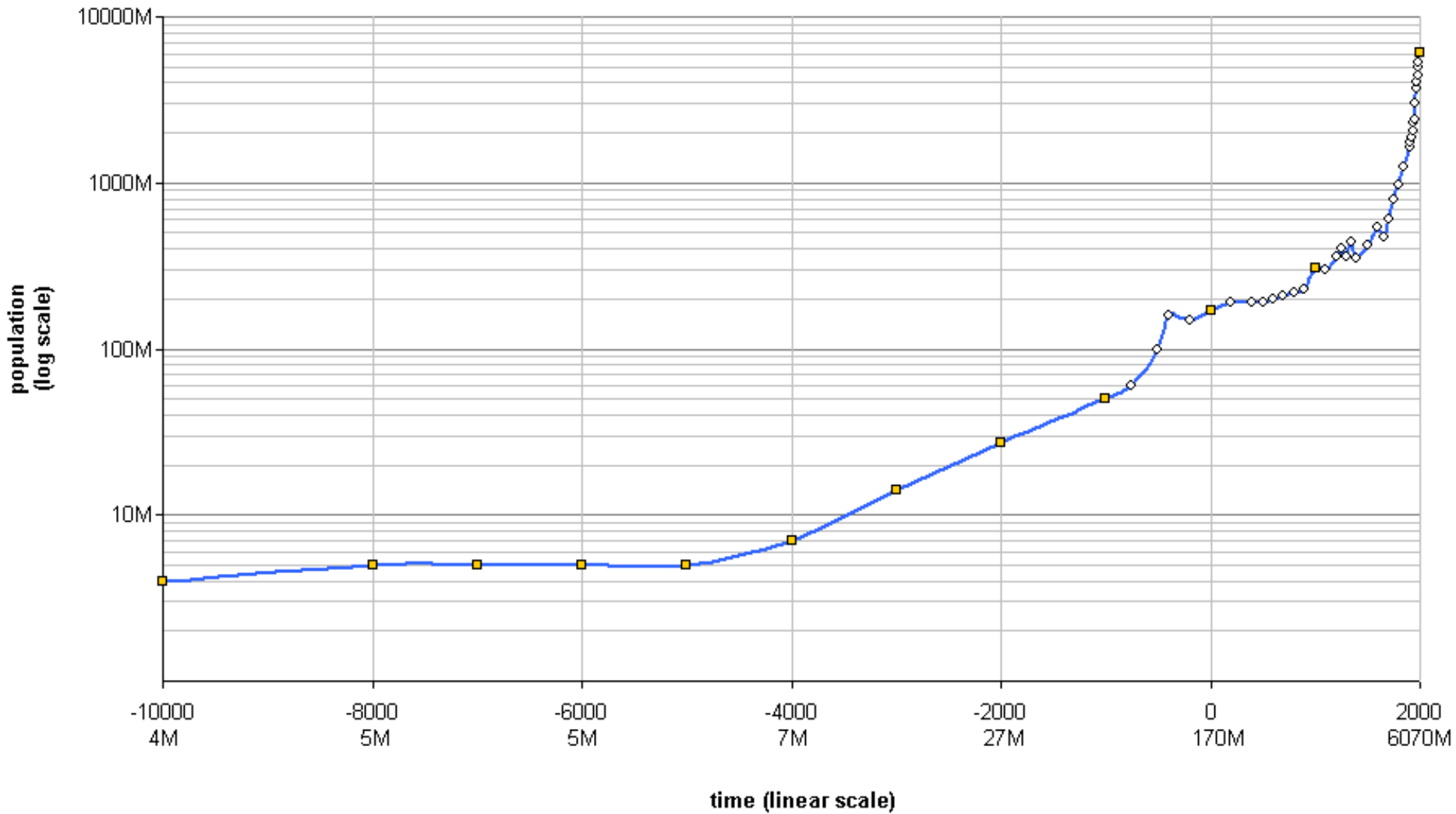
Finalmente ha vuelto a duplicarse en menos de cuarenta años, superando la cifra de los seis mil millones de habitantes en 1999.







Población mundial



Isaac Asimov, (Introducción a la Ciencia, Basic Books, 1973):

- *Si la población terrestre continúa duplicando su número cada treinta y cinco años (como lo está haciendo ahora) cuando llegue el **año 2.600** se habrá multiplicado por 100.000 (..) ¡La población alcanzará los 630.000.000.000! Nuestro planeta sólo nos ofrecerá espacio para mantenernos de pie, pues se dispondrá únicamente de 3 cm² por persona en la superficie sólida, incluyendo Groenlandia y la Antártida. Es más, si la especie humana continúa multiplicándose al mismo ritmo, en el **año 3.550** la masa total de tejido humano será igual a la masa de la Tierra.*
- *Si hay quienes ven un escape en la emigración a otros planetas, tendrán materia suficiente para alimentar esos pensamientos con el siguiente hecho: suponiendo que hubiera 1.000.000.000.000 de planetas habitables en el Universo y se pudiera transportar gente a cualquiera de ellos cuando se estimara conveniente, teniendo presente el actual ritmo de crecimiento cuantitativo, cada uno de esos planetas quedaría abarrotado literalmente y sólo ofrecería espacio para estar de pie allá por el **año 5.000**. ¡En el **año 7.000** la masa humana sería igual a la masa de todo el Universo conocido!*
- ***Evidentemente, la raza humana “no puede” crecer durante mucho tiempo al ritmo actual, prescindiendo de cuanto se haga respecto al suministro de alimentos, agua, minerales y energía. Y conste que no digo “no querrá”, “no se atreverá” o “no deberá”: digo lisa y llanamente “no puede”.***

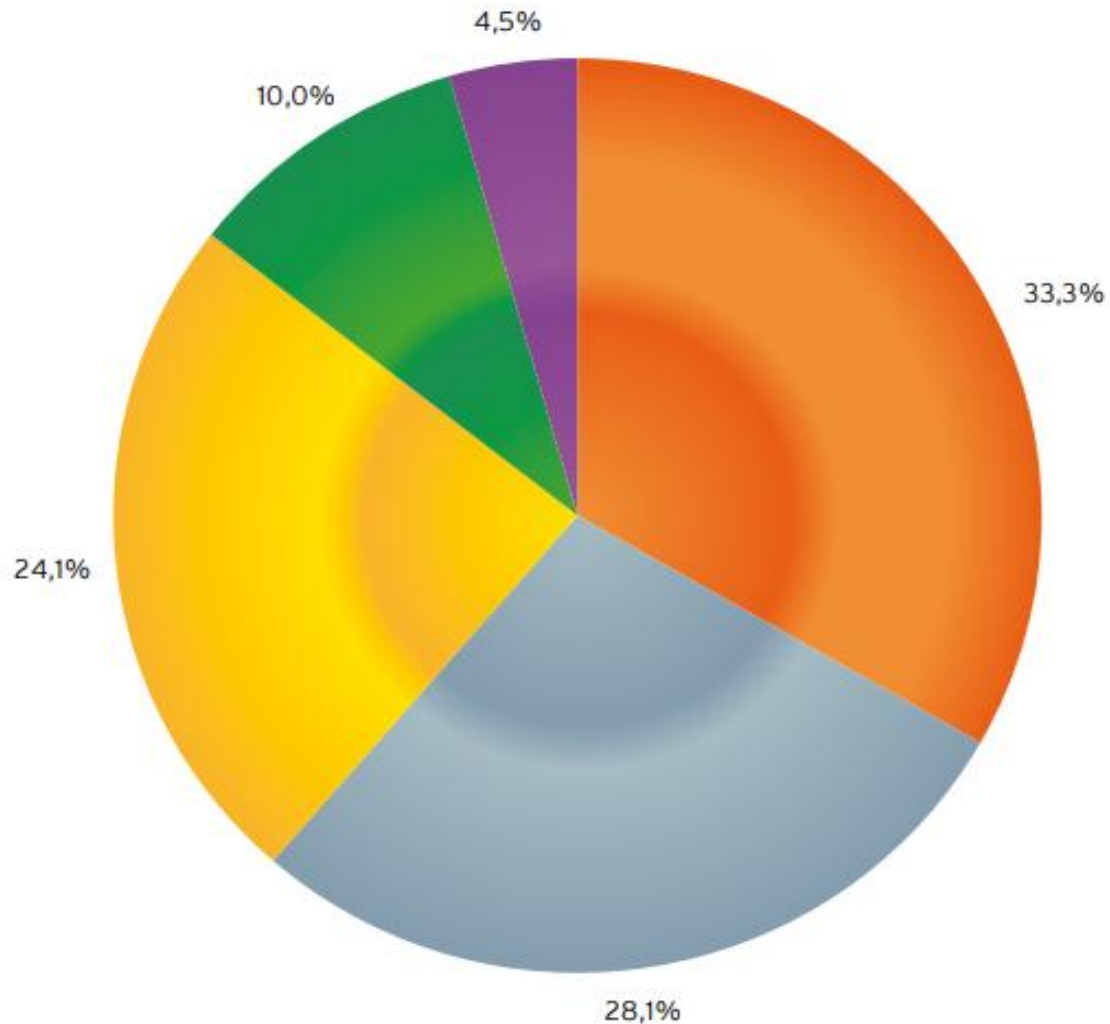
Porqué nuestra especie ha llegado hasta aquí...

- **Somos** superdepredadores y además omnívoros.
- **Tenemos** manos e inteligencia -> Técnica y herramientas.
- **Aprovechamos** todos los biotopos imaginables de la Tierra, los explotamos o los modificamos o los agotamos.
- **Transformamos** energía fósil en alimentos.

Fuentes de energía primaria global en el año 2017

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2017

- Petróleo
- Carbón
- Gas natural
- Energías renovables
- Nuclear



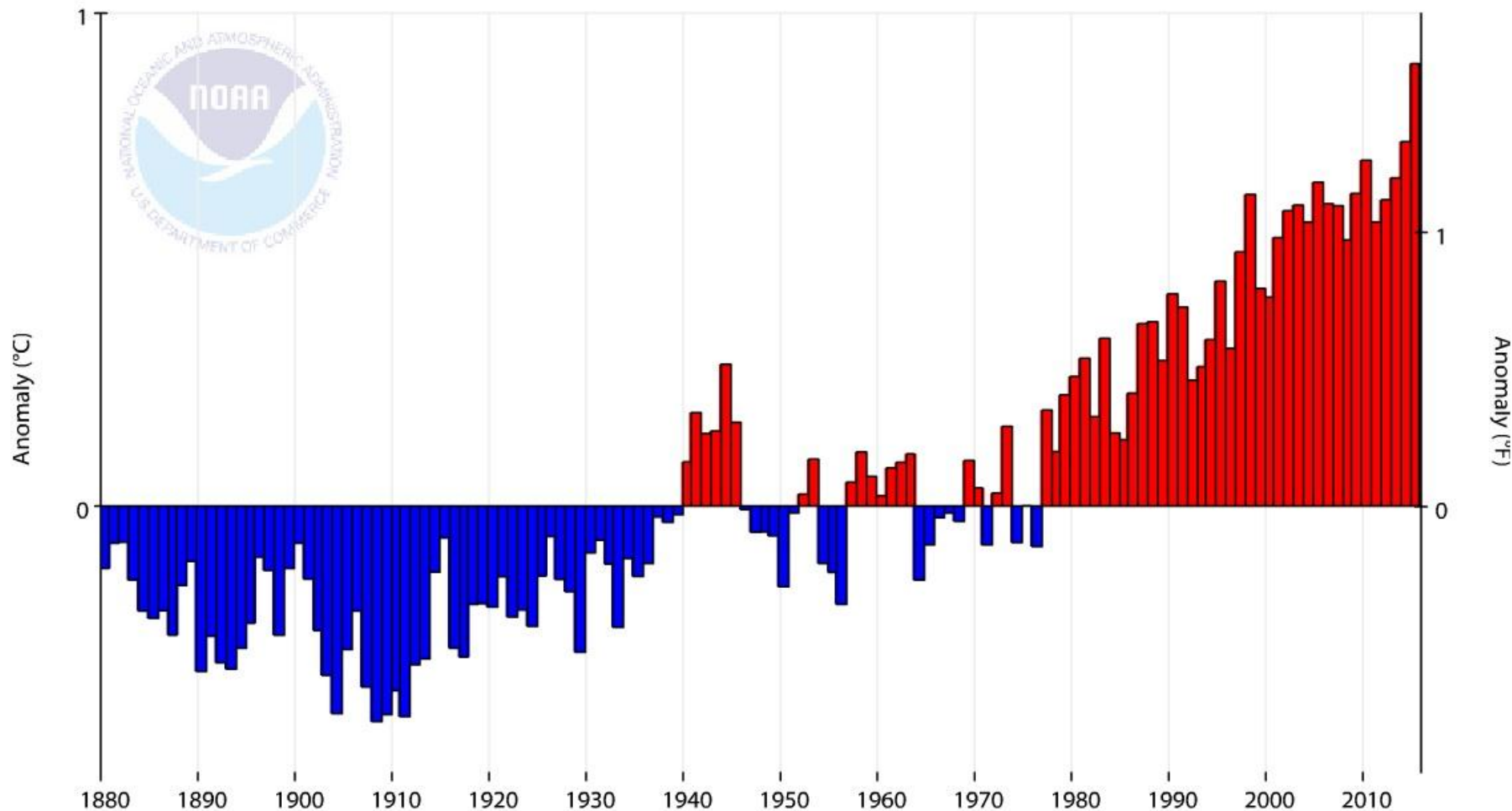
Crecimiento renovable 6,4%

Problemática que generamos...

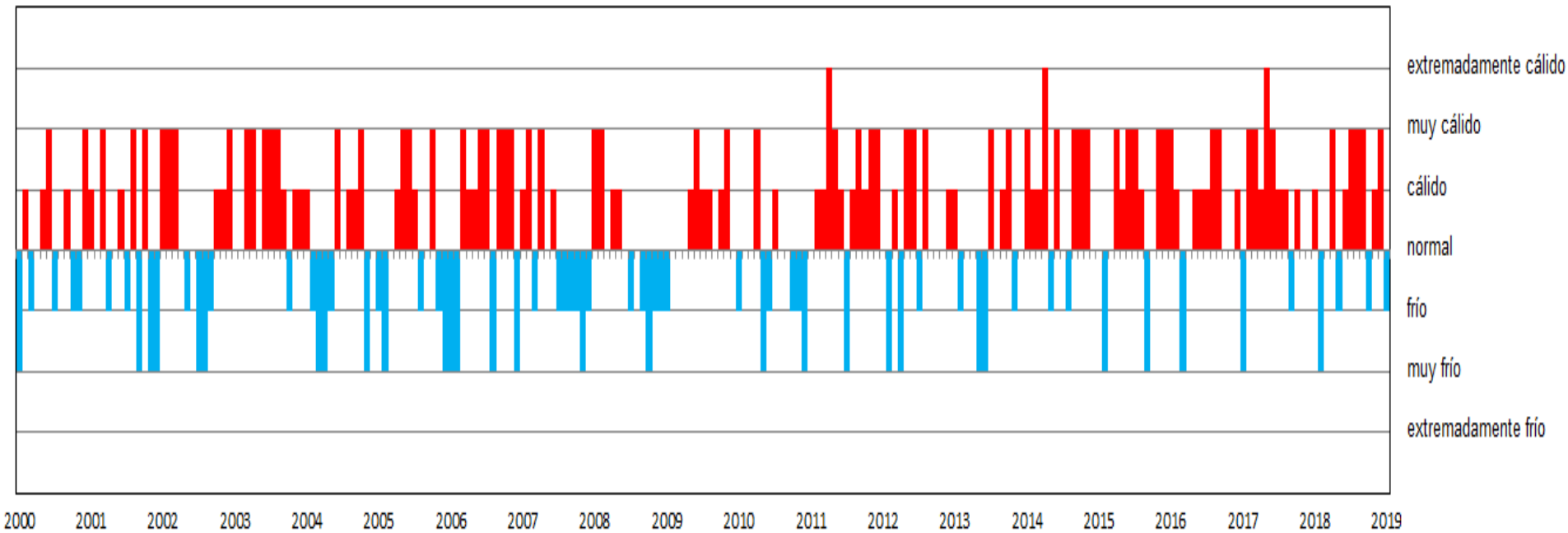
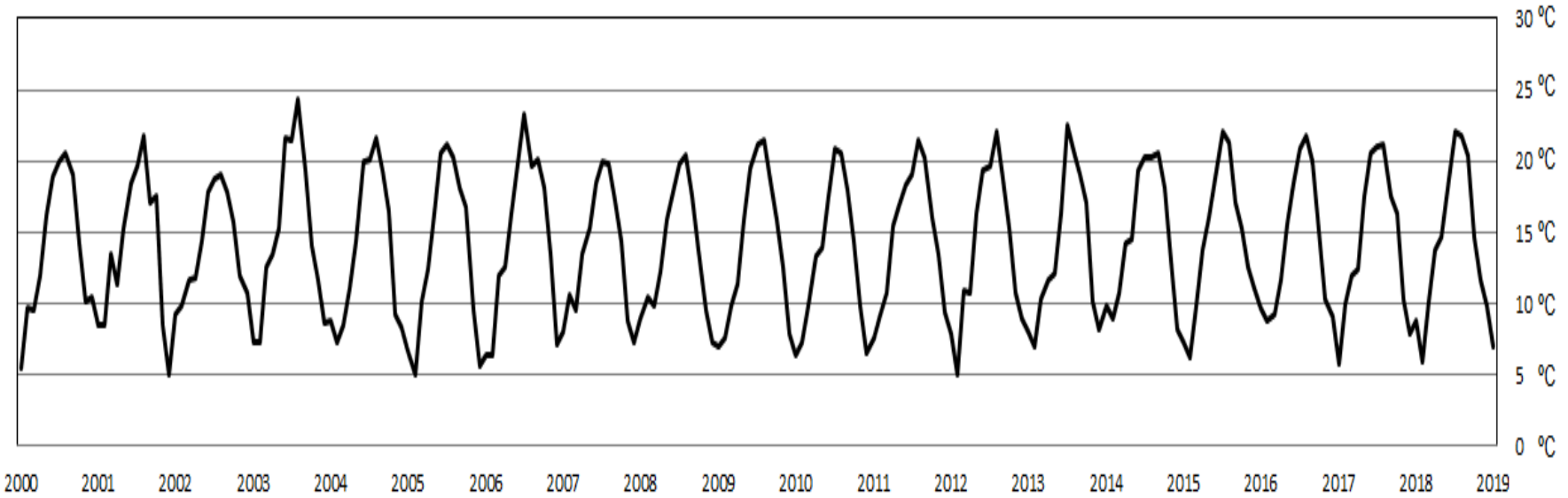
- Desaparición de especies.
- Desaparición de suelo fértil.
- Agotamiento de recursos fósiles.
- No somos equitativos con nuestra propia especie.
- Falta de SOSTENIBILIDAD y huida a futuro.
- ¿Influimos en el cambio climático?

Anomalías de la temperatura de la Tierra

Global Land and Ocean Temperature Anomalies, January-December



Temperatura media mensual del País Vasco y sus calificaciones



Desviación (respecto periodo 71-00) temp media mensual CAV

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	med
2000	-1,6	1,5	-0,1	0,8	1,7	1,5	-0,2	0,2	0,8	-0,5	-0,8	1,5	0,6
2001	1,2	0,2	3,6	0,1	0,6	1,0	-0,4	1,5	-1,3	2,7	-1,9	-3,2	0,5
2002	1,9	1,5	1,7	0,6	-0,3	0,4	-1,3	-1,3	-0,3	1,0	1,7	2,5	0,9
2003	0,1	-1,1	2,8	2,3	0,8	4,3	1,3	4,0	1,2	-0,7	1,3	0,4	1,6
2004	1,6	-1,2	-1,4	-0,1	-0,1	2,7	0,0	1,1	1,2	1,8	-0,9	0,1	0,6
2005	-0,6	-3,3	0,5	1,4	1,9	3,3	1,1	-0,1	0,0	2,0	-0,8	-2,5	0,4
2006	-0,9	-1,9	2,1	1,5	1,8	2,5	3,3	-0,9	2,0	3,4	3,1	-1,1	1,4
2007	0,8	2,3	-0,4	2,5	0,8	1,2	0,0	-0,6	-0,8	-0,3	-1,4	-1,0	0,5
2008	1,8	2,2	0,1	1,3	1,2	0,5	-0,3	0,1	-0,6	-0,9	-0,8	-1,0	0,5
2009	-0,2	-0,6	0,1	0,4	1,4	2,2	1,3	1,3	0,4	1,3	2,1	-0,4	1,0
2010	-0,8	-1,0	0,1	2,3	-0,6	0,2	1,0	0,3	-0,1	-0,4	-0,5	-1,7	0,1
2011	0,4	0,8	1,0	4,3	2,4	0,9	-1,0	1,2	2,2	1,3	3,0	1,0	1,7
2012	0,7	-3,0	1,3	-0,2	1,9	2,1	-0,4	1,8	0,1	0,0	0,1	0,5	0,6
2013	0,7	-1,3	0,2	0,5	-2,6	-1,0	2,5	0,2	0,6	2,1	-0,3	-0,4	0,3
2014	2,2	0,5	0,8	2,9	-0,1	1,9	0,1	-0,3	2,0	3,0	2,3	-0,1	1,5
2015	-0,3	-2,3	-0,1	2,8	1,3	1,6	1,6	0,4	-1,4				0,4
med	0,4	-0,4	0,7	1,4	0,8	1,6	0,6	0,6	0,3	1,1	0,4	-0,4	0,8

°C

5

4

3

2

1

0

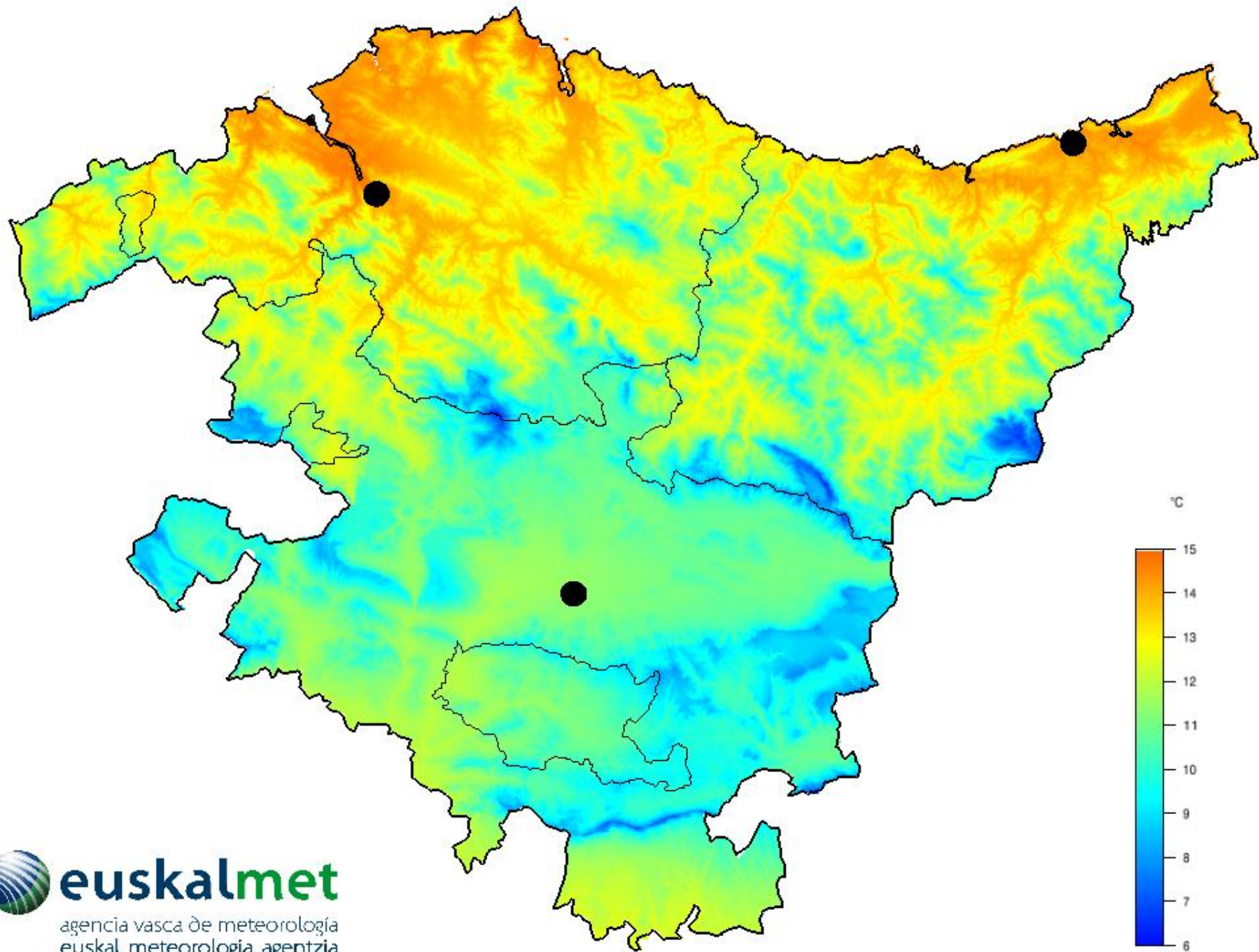
-1

-2

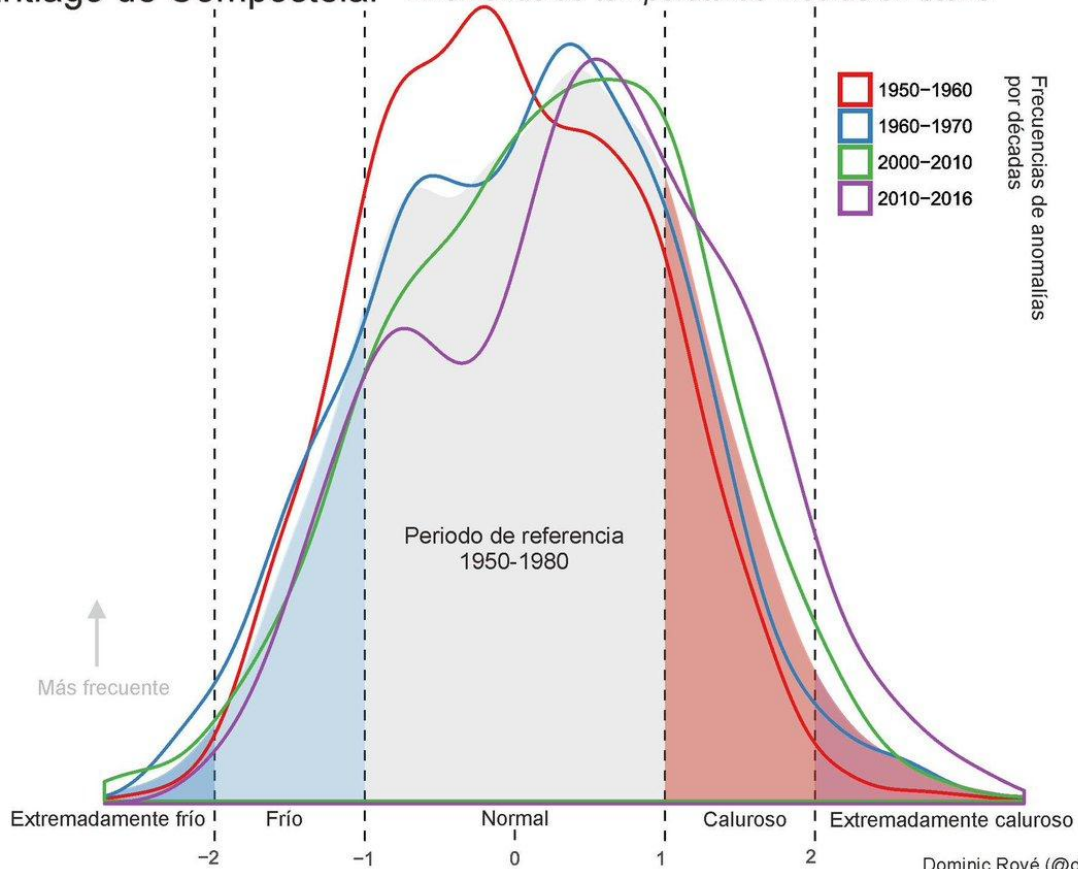
-3

-4

-5



Santiago de Compostela. Anomalías de temperaturas medias en otoño



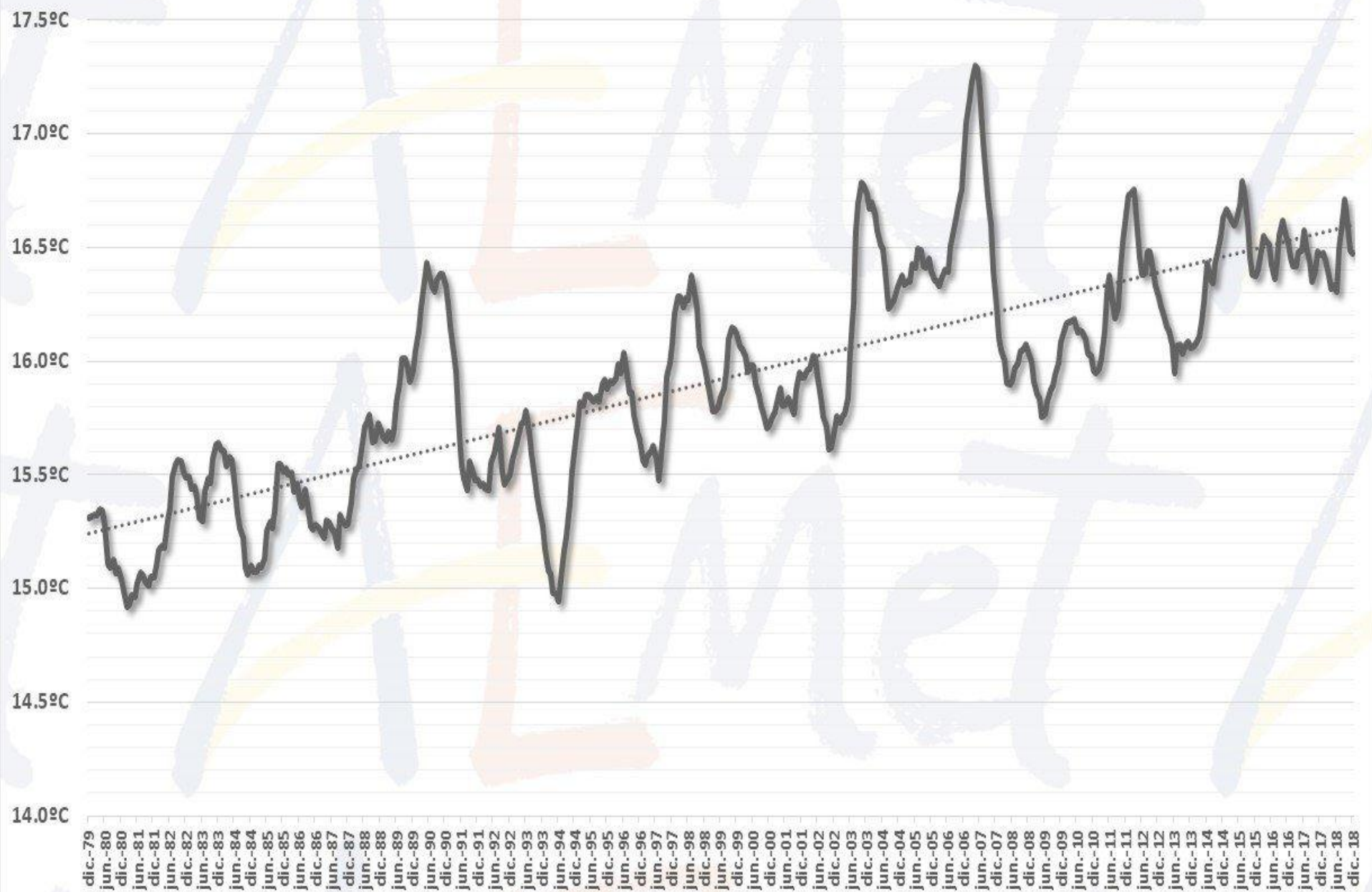
Dominic Royé (@dr_xeo)
Datos: <http://eca.knmi.nl/>

La atmósfera es muy ruidosa...

- Volumen/peso agua mar = $1,4 \times 10^{21}$ litros (kg)
- Peso atmósfera = 5×10^{18} Kg
- Calor específico agua = 4,2 Jul/gK
- Calor específico aire = 1 Jul/gK
- ***Para subir 1°C la mar: $5,5 \times 10^{24}$ julios***
- ***Para subir 1°C la atmósfera: $5,2 \times 10^{21}$ julios***
- ***Es decir, hace falta 1.000 veces más energía para subir un grado el agua de la mar que la atmósfera.***

Temperatura superficial del agua del mar

Media móvil de 12 meses (enero de 1979 a diciembre de 2018)



Precipitaciones y ARPSIs

- Temas claros respecto al CC:
- Subida clara de la temperatura de la atmósfera y del mar
- Subida del nivel del mar.
- Aumento frecuencia de temporales de mar.
- Aumento intensidades de precipitación
- Aumento de etp
- Dudas... Aumento de precipitación?
- Aumento de viento?

CONCLUSIONES respecto al cambio climático...

- El cambio climático lo tenemos aquí y ahora.
- La humanidad es seguro que influye en este cambio climático pero se desconoce en qué porcentaje.
- Toda acción que esté orientada al frenar el hipotético cambio climático antropogénico es positiva porque...
 - Minimizamos la problemática que generamos.
 - Alargamos la vida de los recursos fósiles
 - Hacemos más sostenible y equitativo el mundo
 - Es muy rentable a largo plazo.
 - La más elemental muestra de prudencia recomienda que ante algo que pueda ser peligroso tomemos medidas “POR SI ACASO...”

CONCLUSIONES...

Pero mis conclusiones particulares son:

- El mayor problema que tiene la Tierra es la Humanidad.
- El mayor problema que tiene la Humanidad es ella misma, debido fundamentalmente a su éxito, a su crecimiento incontrolado.
- El crecimiento incontrolado es muy probable que siga siendo incontrolado hasta que “algún factor” nos limite.



**PERTSONA
HELBURU**

Eskerrik asko!

**COMPROMISO CON
LAS PERSONAS**

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

SEGURTASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD



euskalmet

agencia vasca de meteorología