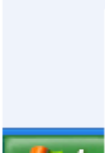
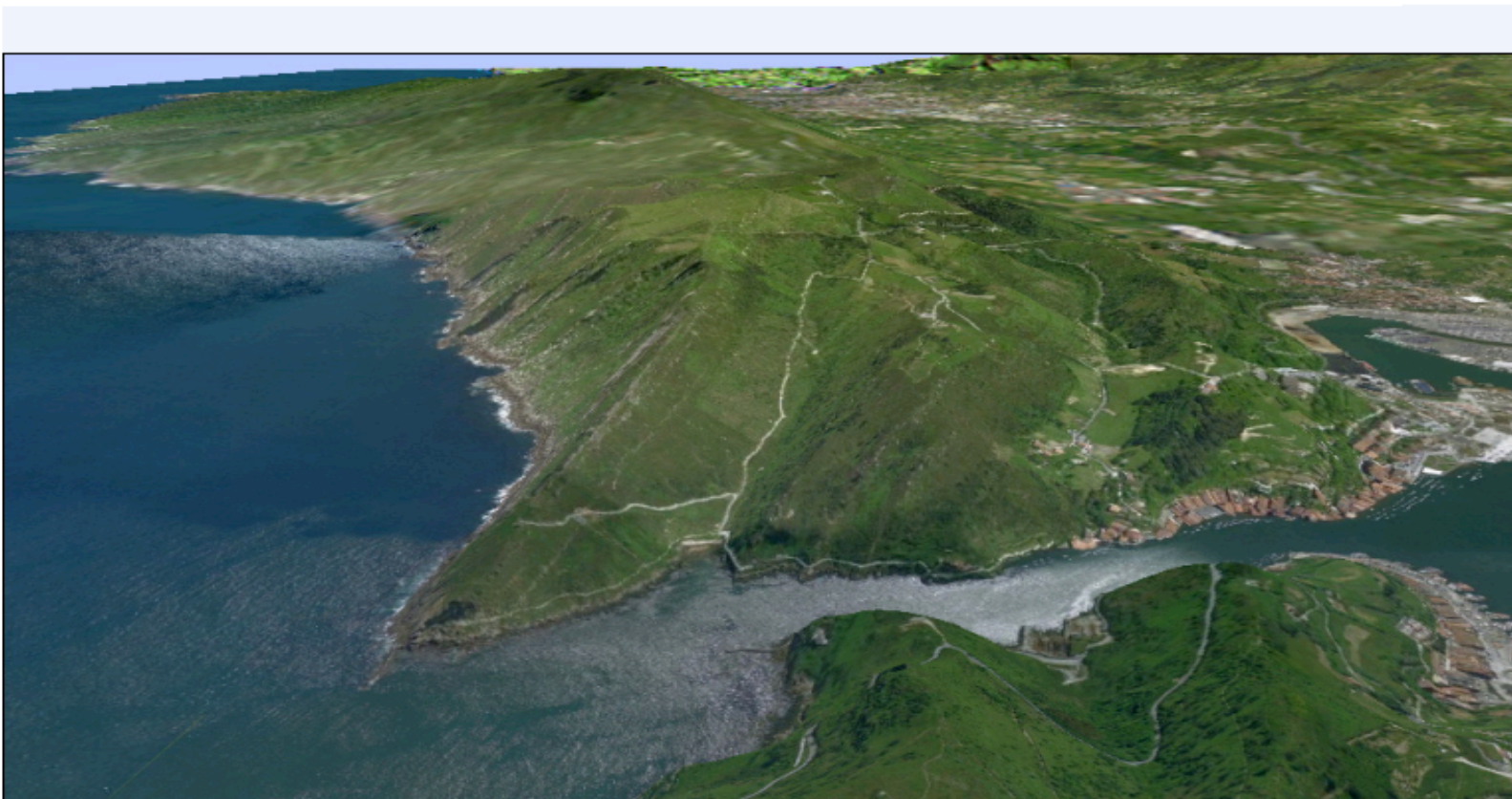
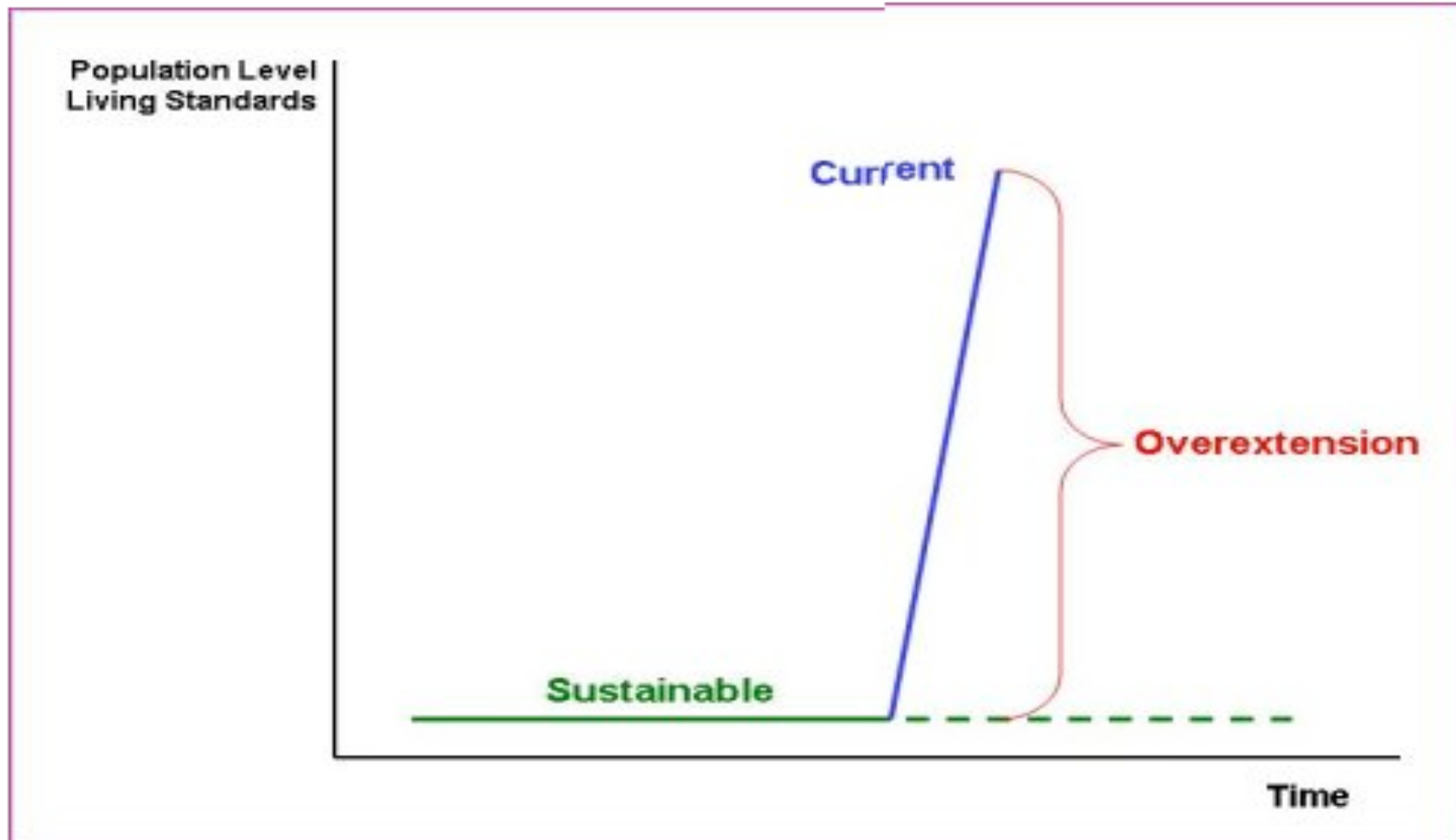


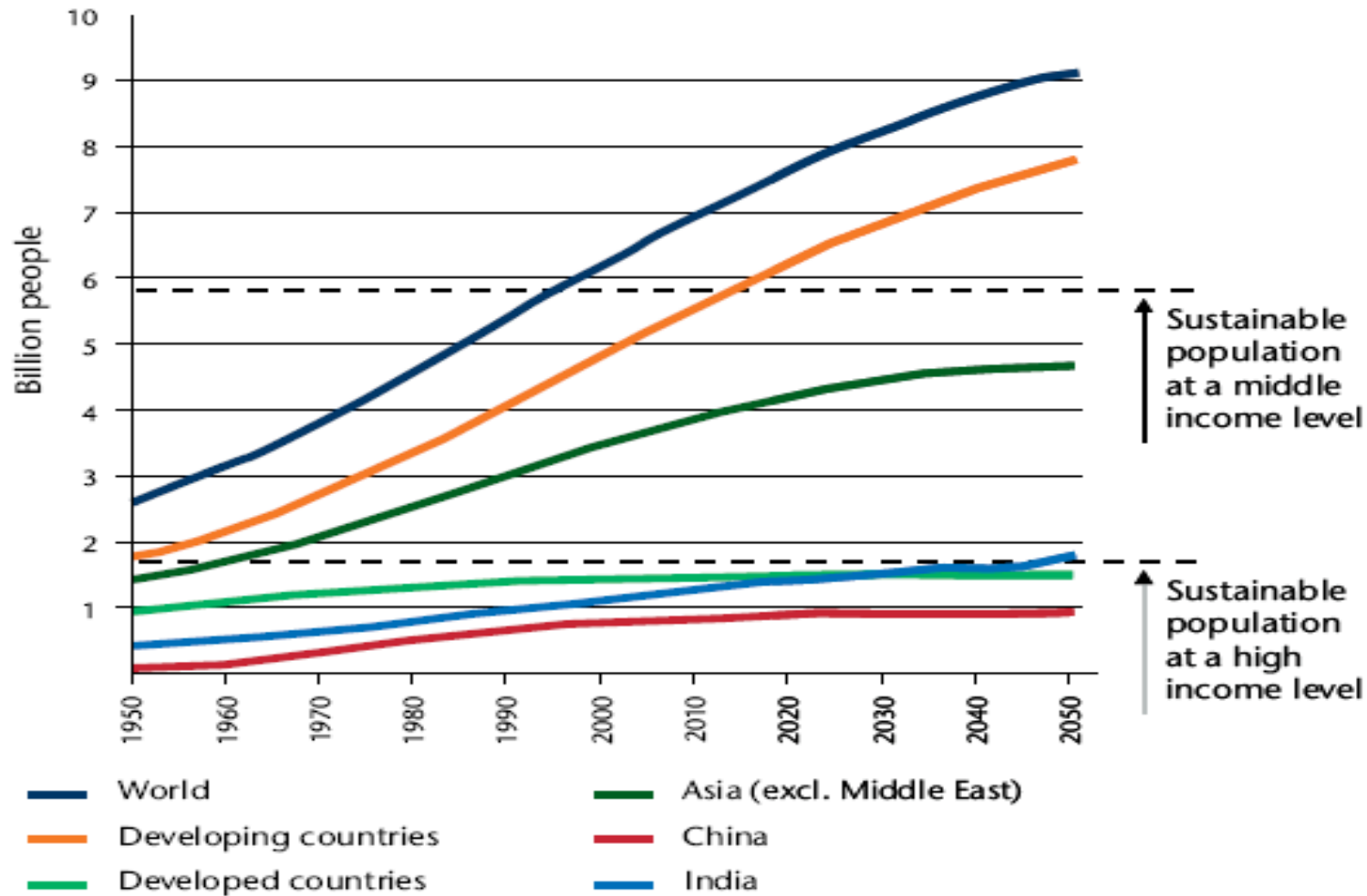
Transición hacia la sostenibilidad



SOBREPASAMIENTO



Poblaciones y niveles de renta sostenibles



Los servicios de los ecosistemas

Balance sheet: Ecosystem services

Provisioning services		↓
Food	crops	↑
	livestock	↑
	capture fisheries	↓
	aquaculture	↑
	wild foods	↓
Fiber	timber	+/-
	cotton, silk	+/-
	wood fuel	↓
Genetic resources		↓
Biochemicals, medicine		↓
Water	freshwater	↓

↑ globally enhanced
 ↓ globally degraded

Regulating services		↓
Air quality regulation		↓
Climate regulation – global		↑
Climate regulation – regional and local		↓
Water regulation		↓
Water purification and waste treatment		↓
Disease regulation		+/-
Pest regulation		+/-
Natural hazard regulation		↓
Cultural services		↓
Spiritual and religious values		↓
Aesthetic values		↓
Recreation and ecotourism		↓

El concepto de desarrollo sostenible

- Premisas del informe Brundtland:
 1. Sostenibilidad y protección del medio ambiente son sinónimos
 2. La dimensión medioambiental es la determinante: supervivencia en peligro
 3. El objetivo de las sociedades debe ser la satisfacción universal de las necesidades esenciales
 4. Es imprescindible transformar el modelo económico

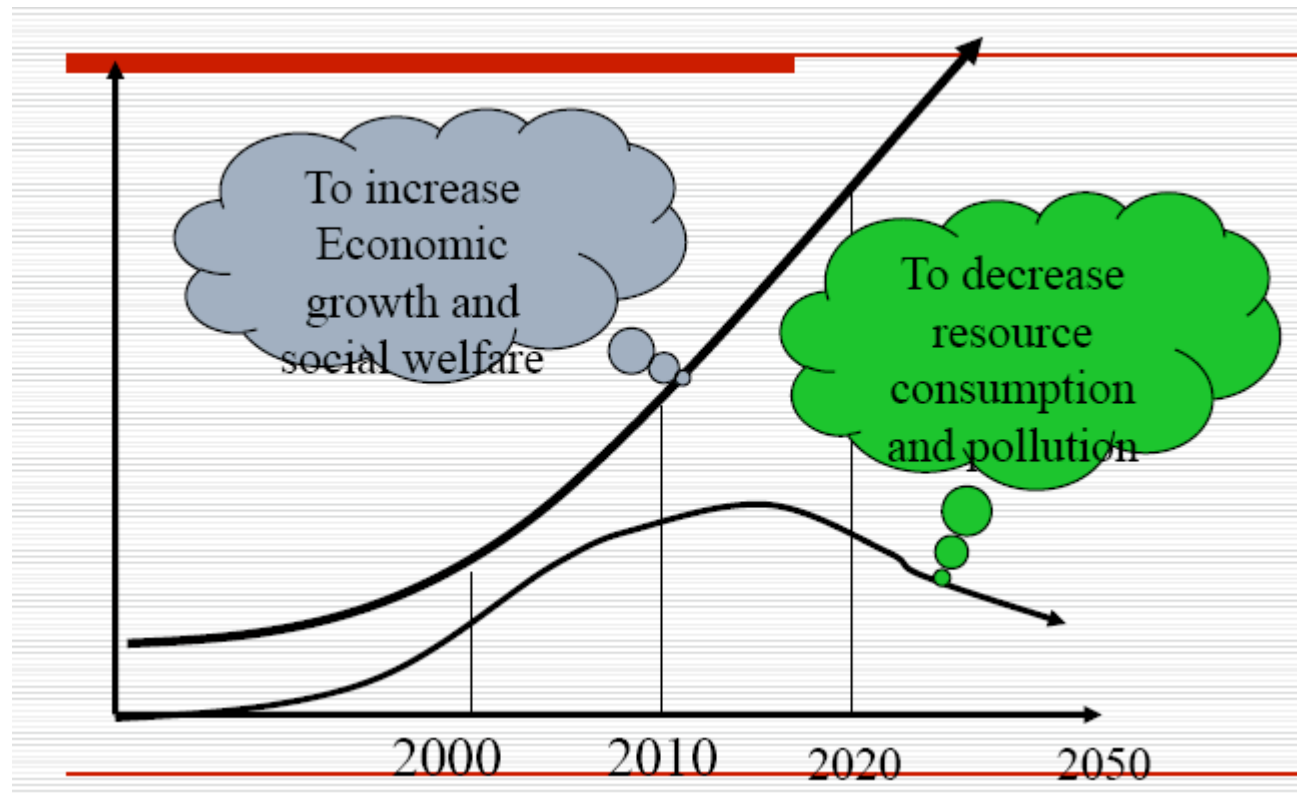
Manipulaciones del concepto de desarrollo sostenible 1

- Teoría de las tres sostenibilidades:
 1. Hay tres sostenibilidades: la económica, la social y la ambiental
 2. Por sostenibilidad económica se entiende la profundización del modelo económico actual
 3. Las tres sostenibilidades tienen el mismo estatus: se den cumplir las tres al mismo tiempo

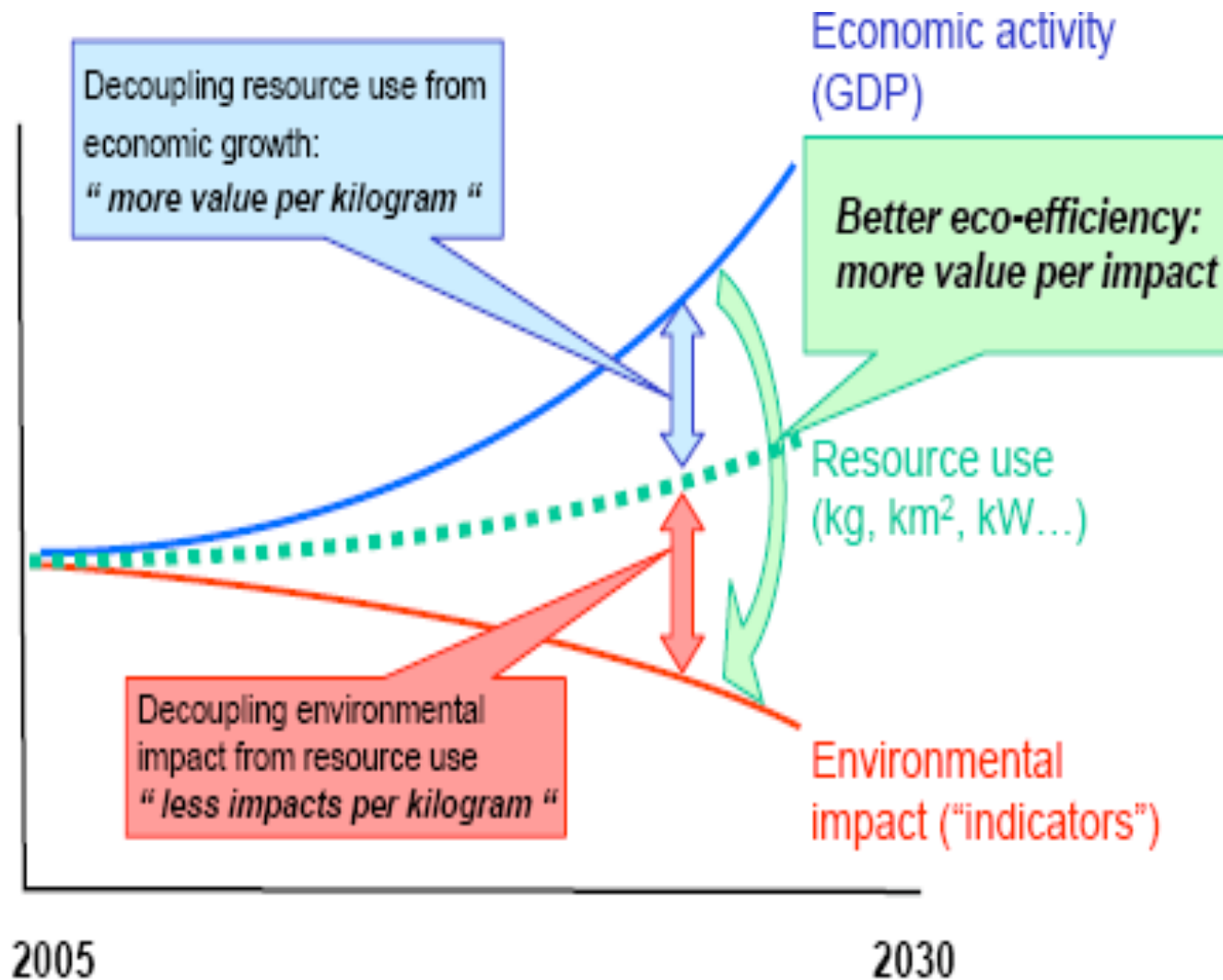
Manipulaciones del concepto de desarrollo sostenible 2

- Teoría de la desmaterialización del crecimiento
- Dos interpretaciones:
 1. Desmaterialización relativa (defendida por la economía ortodoxa)
 2. Desmaterialización absoluta (defendida por los órganos ambientales)

Desmaterialización del crecimiento



Manipulaciones del concepto de desarrollo sostenible 3



Paradigma dominante

- La especie humana es **superior**: la elegida
- Consecuencia: es **dueña** de la naturaleza
- La naturaleza es **caótica y violenta**: impera la “ley de la selva”
- Un factor decisivo de la **felicidad** humana es la **acumulación** de bienes
- Necesidad de **crecimiento económico** permanente
- Existe una dotación de **recursos ilimitados**, debido al avance científico-técnico
- Civilización laica, pero con un **dios**: la **tecnología**
- **Conclusión**: paradigma acientífico, prepotente y suicida
- **Causa**: contar la energía fósil, altamente concentrada

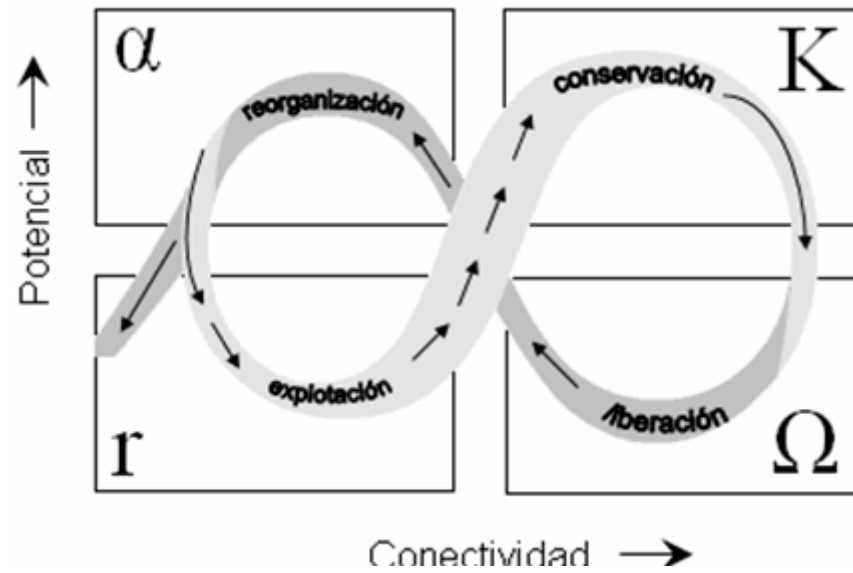
Un nuevo paradigma

- No somos la especie elegida
- No tenemos derecho a destruir la naturaleza
- Sólo somos administradores
- Sólo somos una especie más, sometida a las leyes de la naturaleza
- La naturaleza es inconmensurable en complejidad y belleza, tiene un orden perfecto
- Las tecnologías naturales son infinitamente más perfectas que las nuestras y son sostenibles

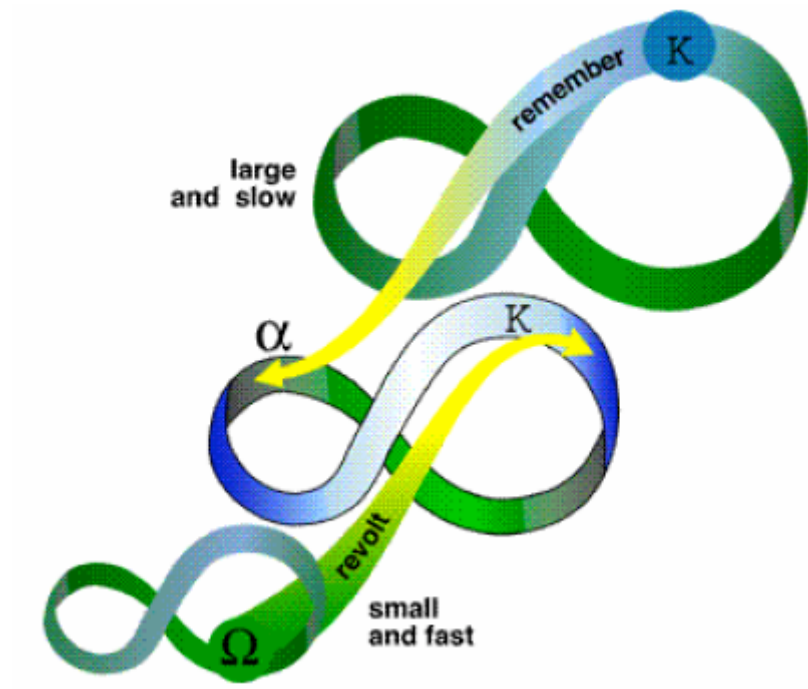
Principios de sostenibilidad

- Comportamientos abióticos: energía solar; cierre de los flujos de nutrientes; y Gaia
- Comportamientos bióticos (ecosistémico): evolución, diversidad, descentralización, autosuficiencia, jerarquía de servicio, mutualismo como rasgo dominante de comportamiento
- Los comportamientos abióticos sólo pueden producirse en una organización ecosistémica
- La economía humano es un subsistema de la economía general de materiales y energía de la naturaleza
- Para ser sostenible, la economía humana debe convertir en principios guías los comportamientos naturales

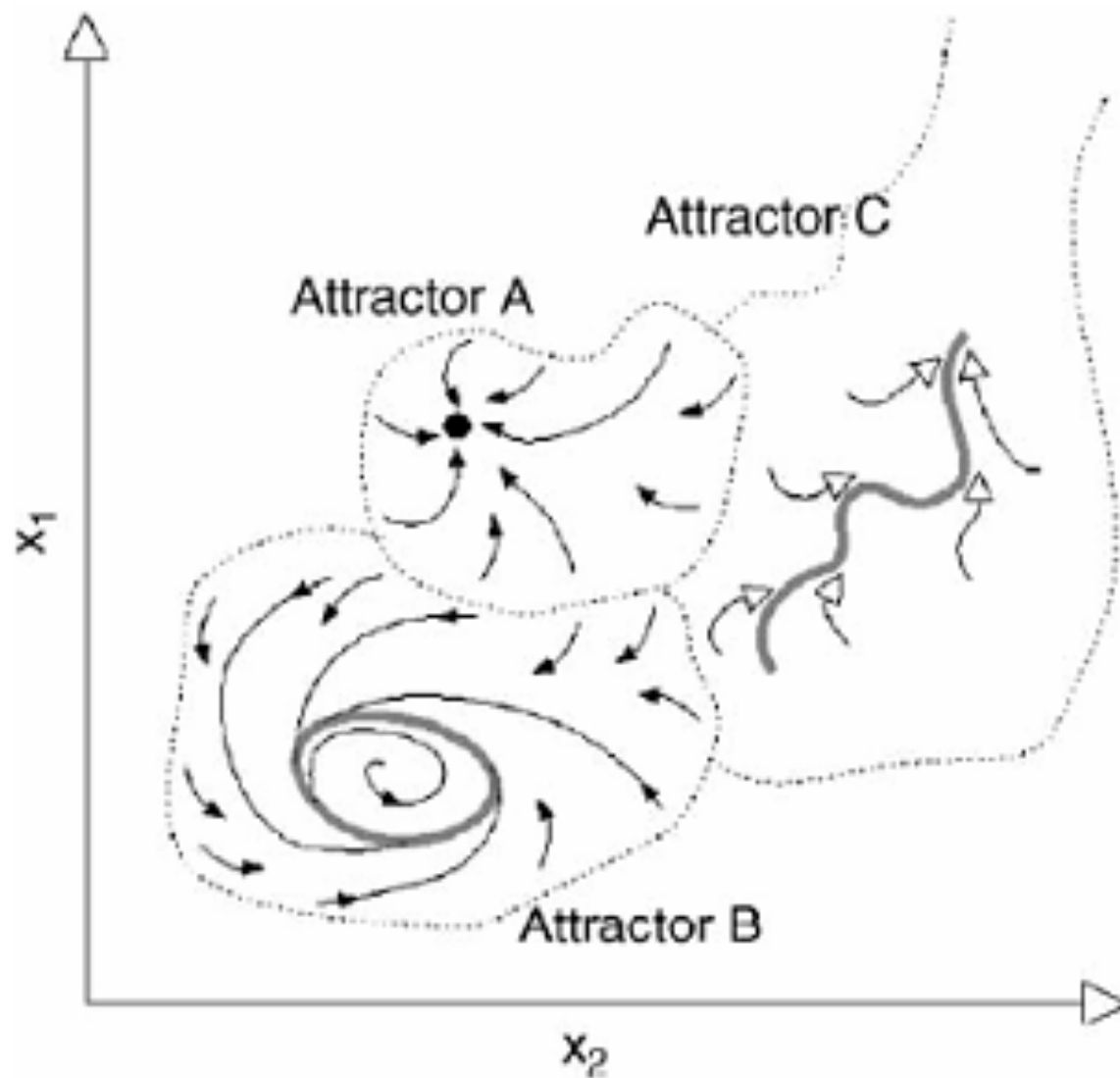
El ciclo adaptativo



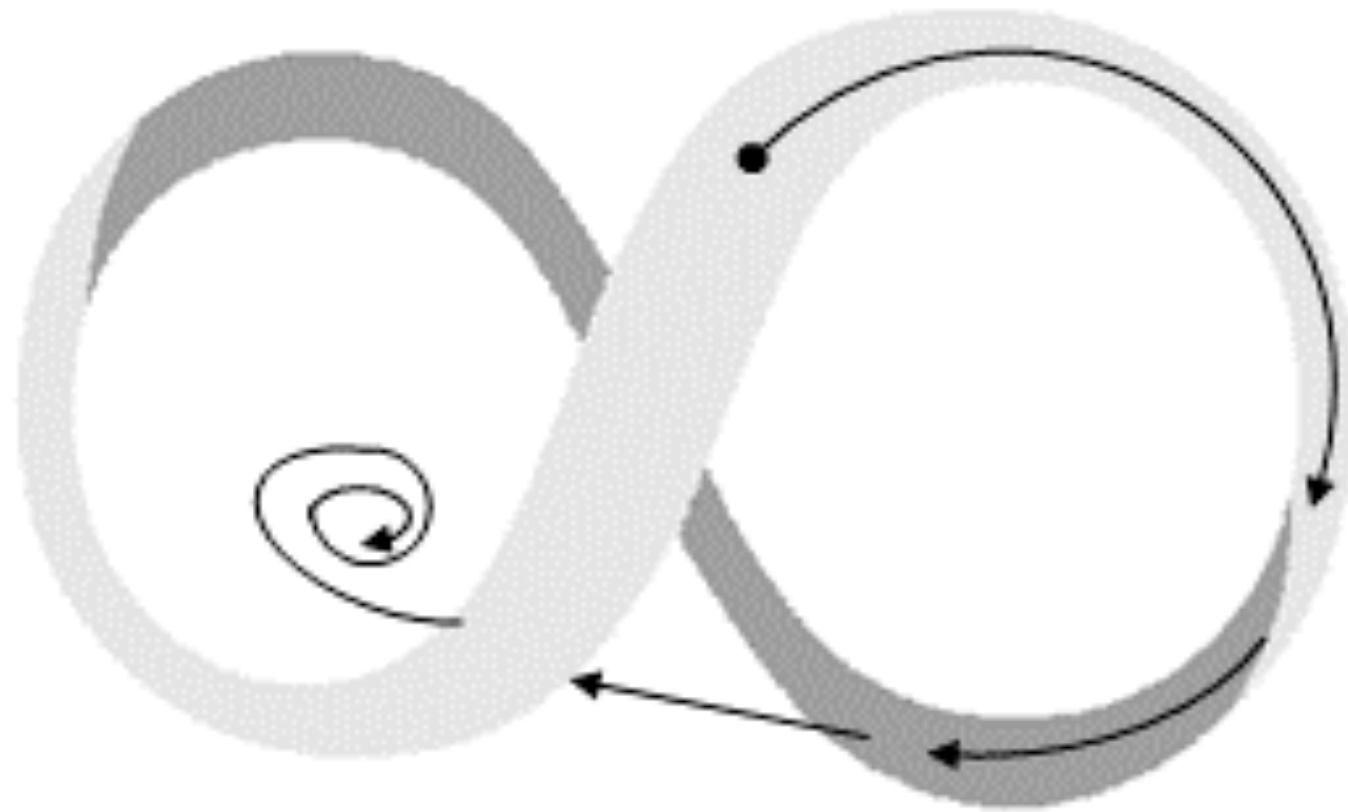
PANARQUÍA



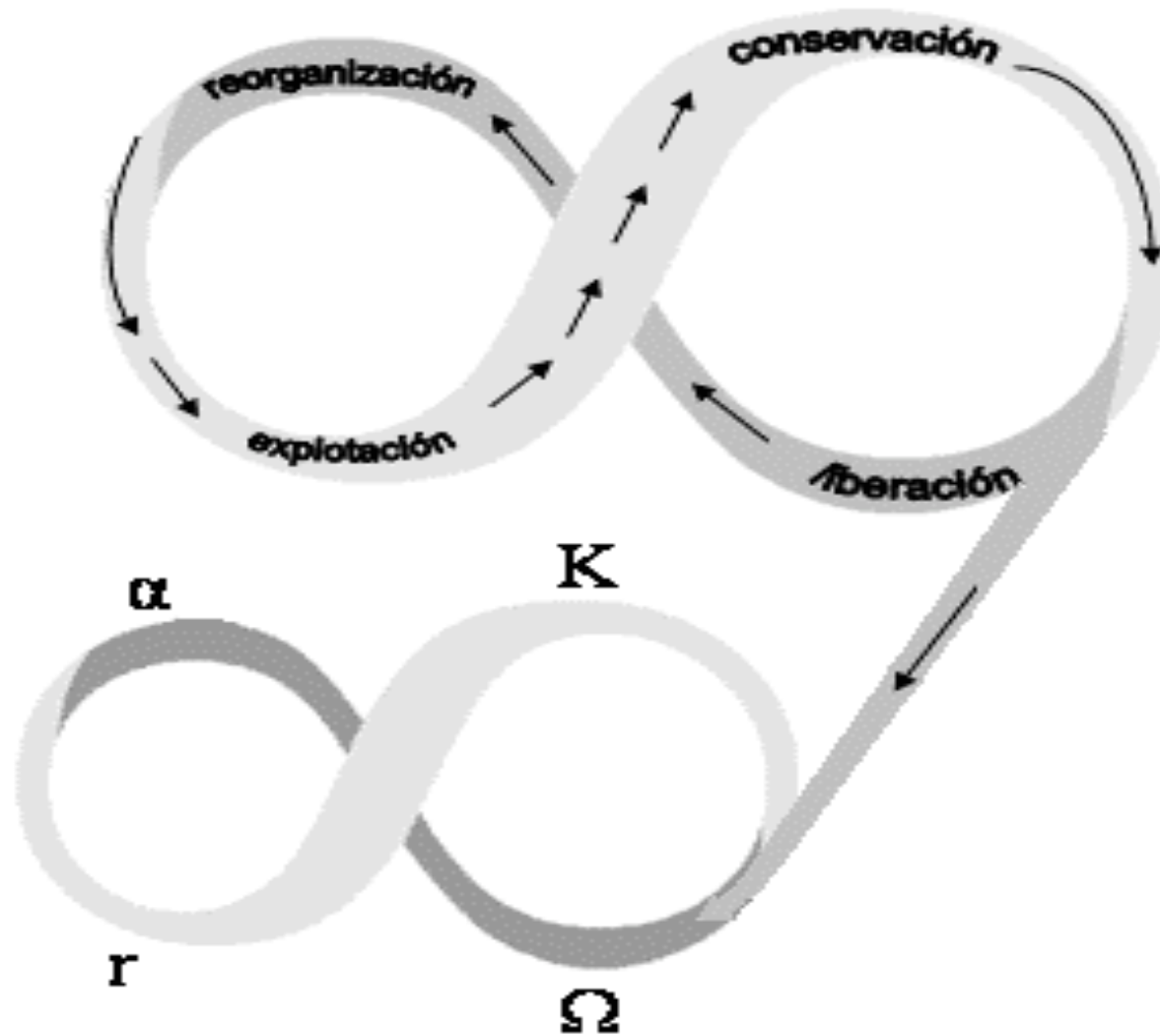
PRECARIEDAD



COLAPSO Y CAOS



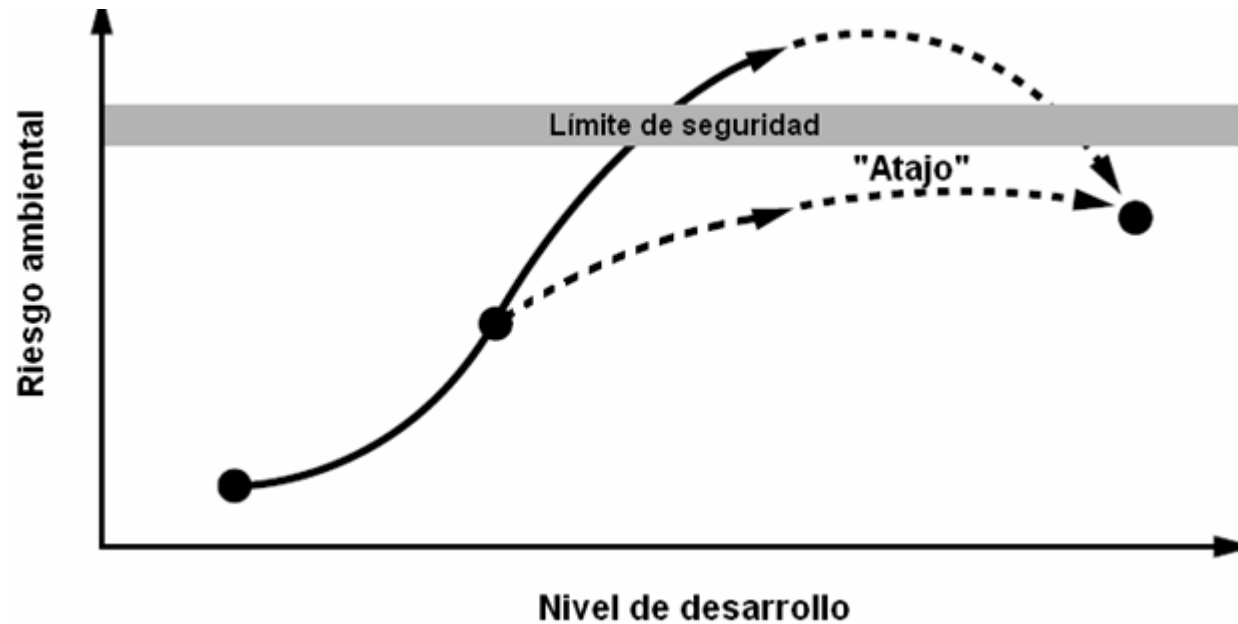
TRANSFORMACIÓN



Factores de transformabilidad

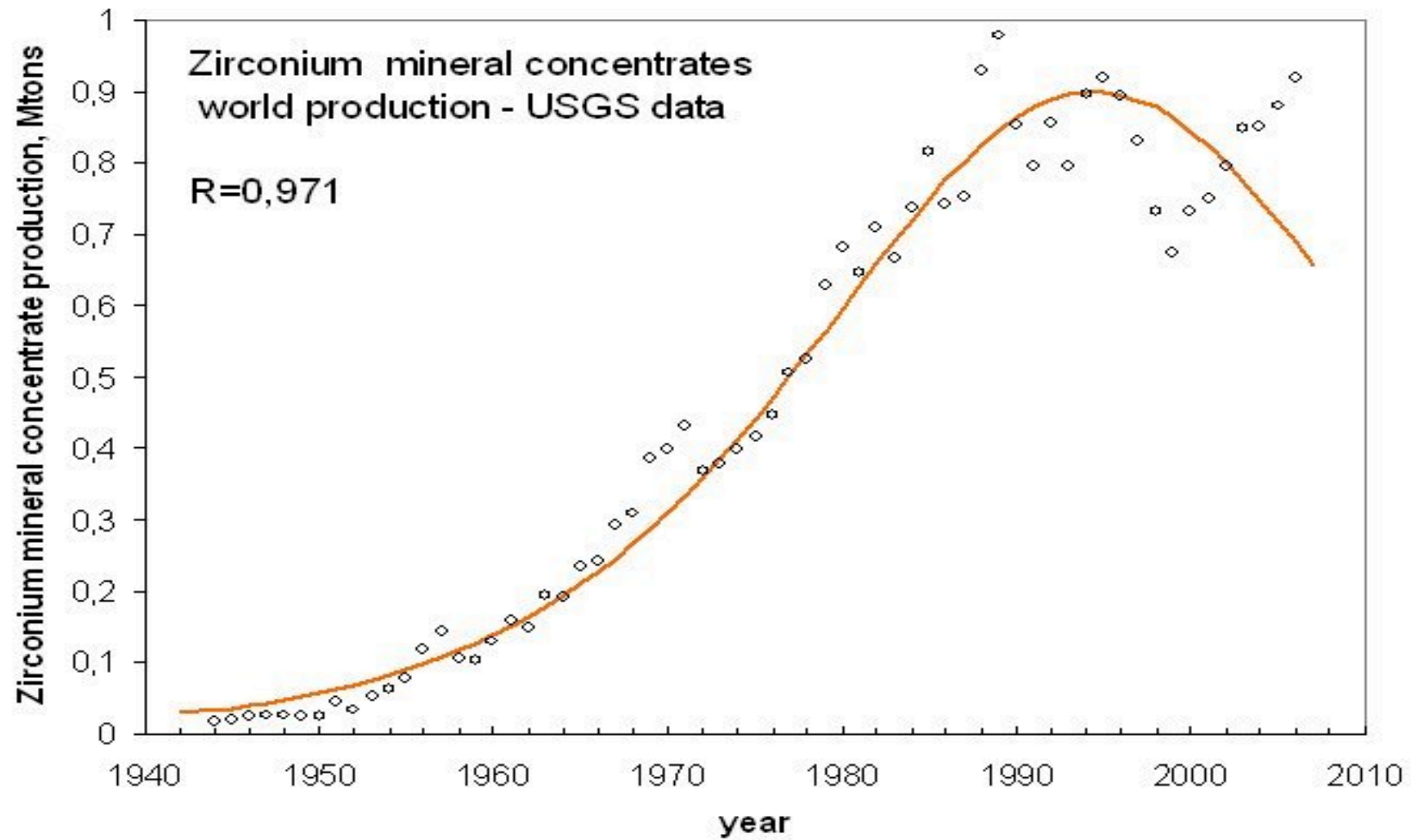
- Potencial: de perpetuación (enorme) y de transformación (pequeño, pero en rápido crecimiento)
- Conectividad: alta debido al paradigma dominante, pero en rápido debilitamiento
- Panarquía: básicamente invertida (sistema muy vulnerable)
- Precariedad: muy alta (se aprecia en el actual desplome económico)
- Balance: baja transformabilidad y alta vulnerabilidad

Evoluciones hacia la sostenibilidad

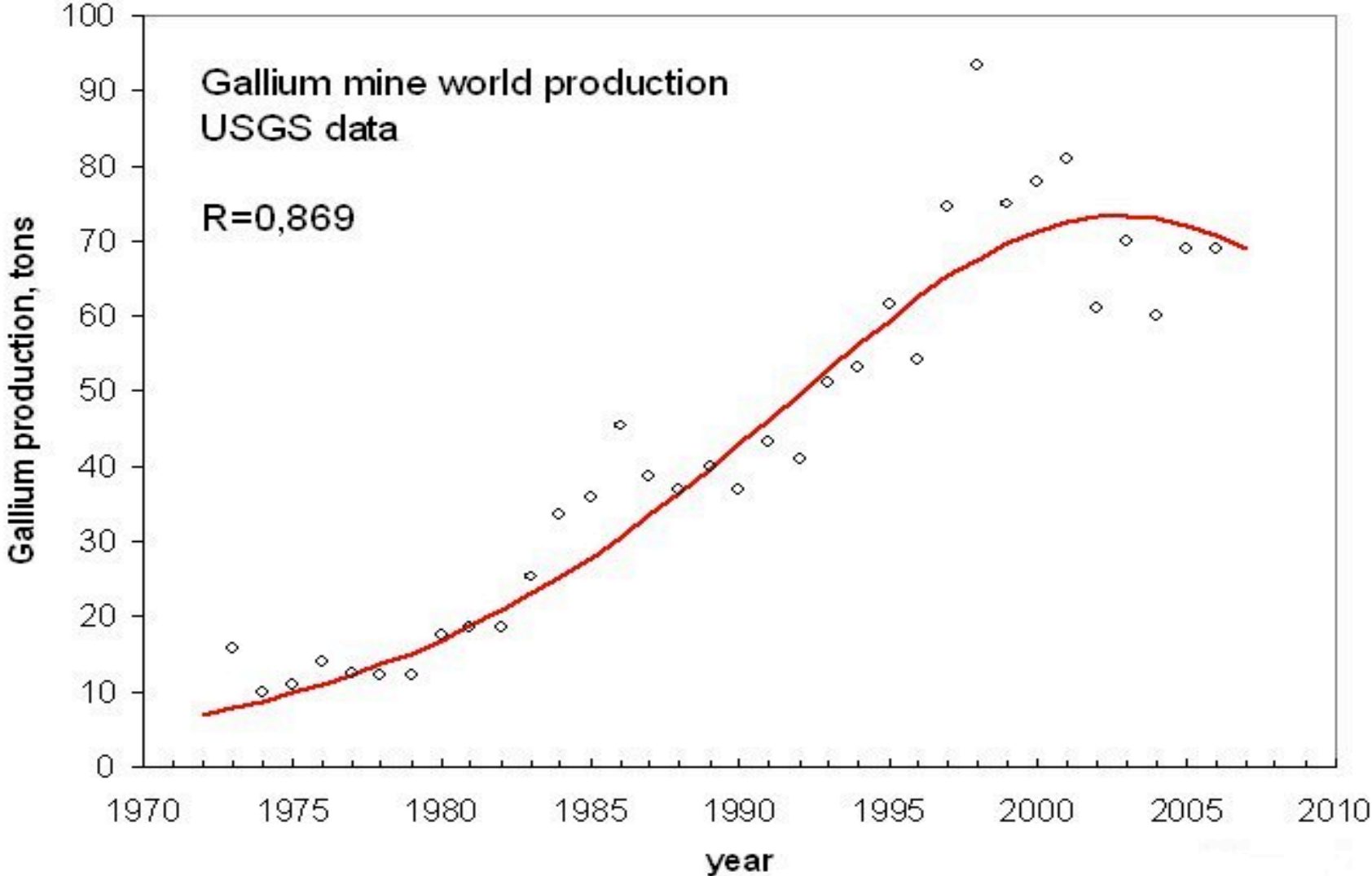


Retos de una economía circular

TECHO DEL ZIRCONIO



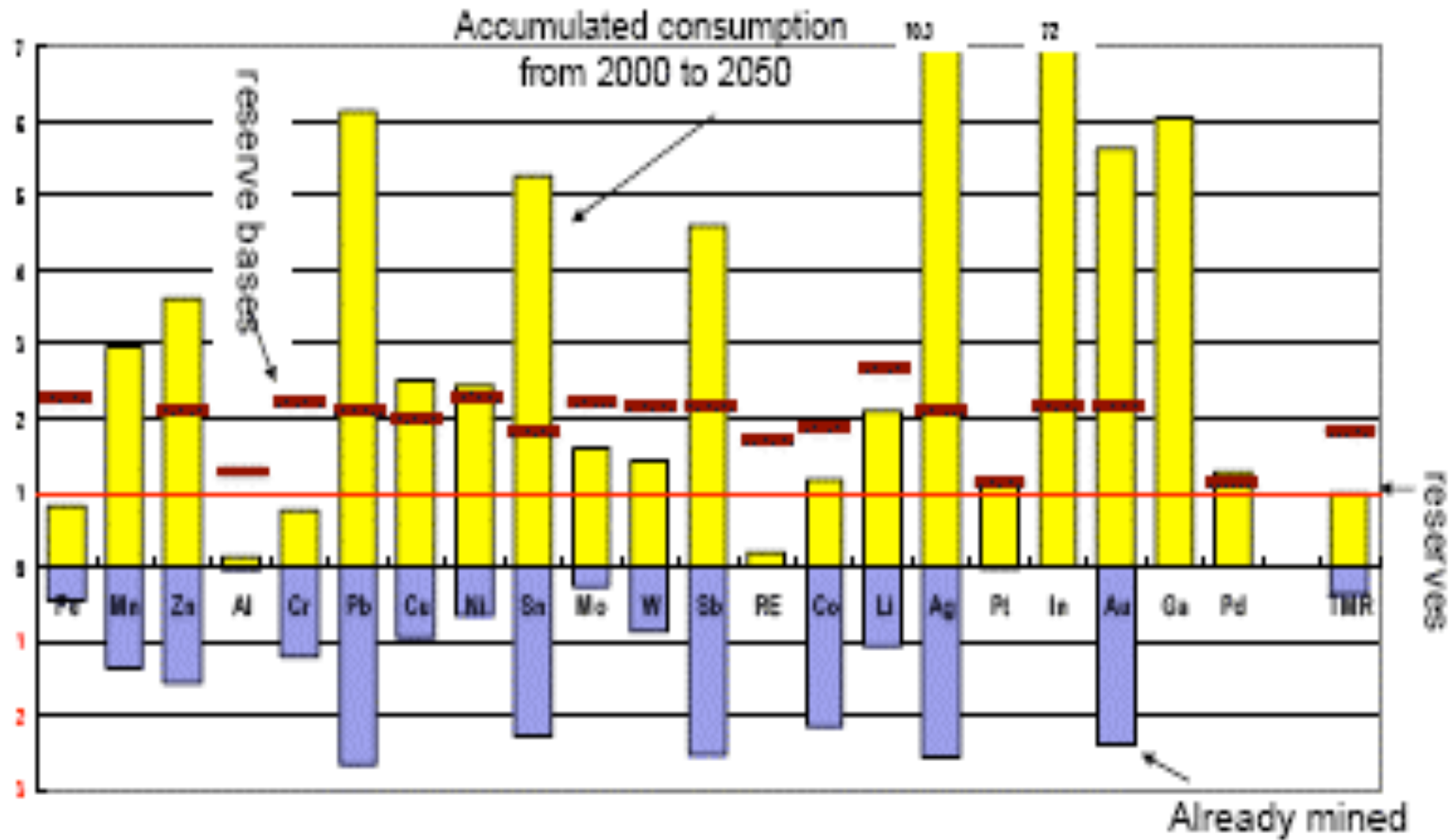
Techo del Galio



Techos principales

Mineral	Peak year (logistic)	URR (tons) from logistic fitting	URR (tons) from USGS: reserves + cumulative production up to 2006
Mercury	1962	$(5.8 \pm 0.4) \cdot 10^5$	$5.9 \cdot 10^5$
Tellurium	1984	$(1.0 \pm 0.4) \cdot 10^4$	$2.8 \cdot 10^4$
Lead	1986	$(3.3 \pm 0.2) \cdot 10^8$	$2.9 \cdot 10^8$
Cadmium	1989	$(1.33 \pm 0.09) \cdot 10^6$	$1.5 \cdot 10^6$
Potash	1989	$(1.54 \pm 0.09) \cdot 10^9$	$9.5 \cdot 10^9$
Phosphate rock	1989	$(8.1 \pm 0.4) \cdot 10^9$	$2.4 \cdot 10^{10}$
Thallium	1995	$(4.7 \pm 0.3) \cdot 10^2$	$7.6 \cdot 10^2$
Selenium	1994	$(1.1 \pm 0.14) \cdot 10^5$	$1.6 \cdot 10^5$
Zirconium minerals concentrates	1994	$(3.9 \pm 0.25) \cdot 10^7$	$6.7 \cdot 10^7$
Rhenium	1998	$(1.0 \pm 0.3) \cdot 10^3$	$3.3 \cdot 10^3$
Gallium	2002	$(2.5 \pm 0.5) \cdot 10^3$	$1.65 \cdot 10^4$ (?)

Escases de materiales



Consumo de materiales

