



**UIMP**

Universidad  
Internacional  
Menéndez Pelayo



CONSEJO ECONÓMICO  
Y SOCIAL ESPAÑA

## XVIII encuentro del CES de España CAMBIO CLIMÁTICO Y SOSTENIBILIDAD

### IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CALIDAD DE VIDA

Leandro del Moral Ituarte  
Santander, 4 de julio 2024

lmoral@us.es



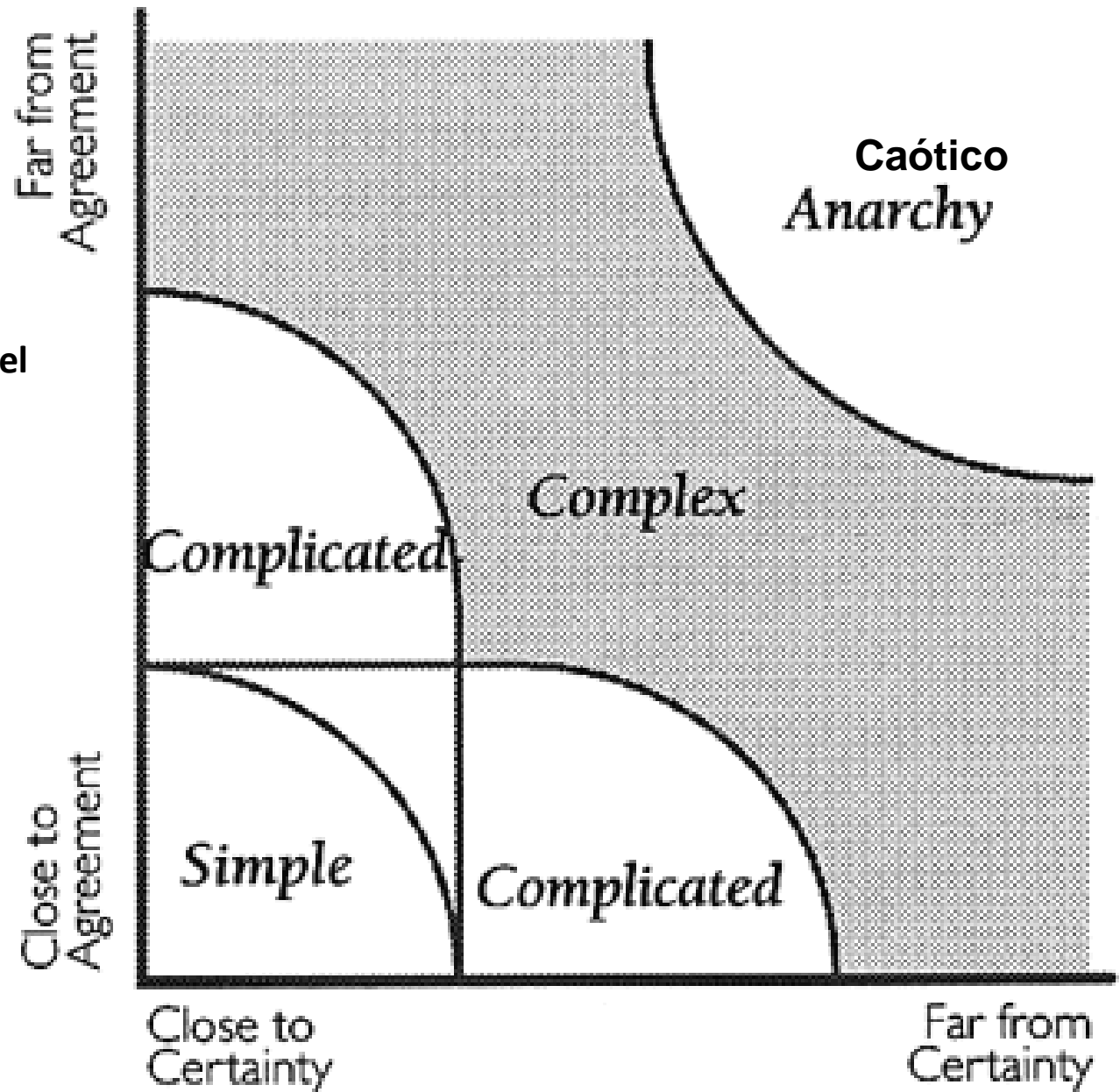
# La pregunta de los ciudadanos sobre los episodios extremos: *¿este fenómeno tiene que ver con el cambio climático?*

## Las respuestas de los científicos

- Años ochenta: Es pronto para saberlo, hacen falta estudios.
- Años noventa: Se están haciendo estudios, pero tardaremos en conocer los resultados.
- Primera década del siglo XXI: Es compatible (o no) con lo que nos dicen los estudios y modelos.
- Segunda década: La probabilidad de que ocurra este fenómeno es ahora
- xx veces mayor que si no existiera calentamiento antropogénico.
- Actualmente: Los fenómenos extremos son ya manifestación del cambio climático.

«La moneda está trucada» (J.D. del Pino, AEMET, Andalucía)

Datos *inciertos*, valores enfrentados *fuertes e incommensurables*, riesgos *altos*, decisiones *urgentes*



Ulrich Beck

Teoría de la Sociedad del  
Riesgo Global

Edgar Morin

Teoría de la Complejidad

S. Funtowicz y J. Ravetz

Concepto de  
Ciencia Posnormal

Fuente: Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, 1997

# Guión

1. Emergencia climática
2. Impactos
3. Vulnerabilidad y resiliencia social
4. Debates sobre alternativas
5. Desigualdad y justicia climática
6. Estrategias hegemónicas actuales: fundamentos e incertidumbres.
7. Propuestas finales

# LA IMPORTANCIA DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

## INCREMENTO TÉRMICO < 1,5° a 2°C

- Perdedores y ganadores
- No cambios abruptos o puntos de irreversibilidad

## INCREMENTO TÉRMICO > 2°C

- Todos perdedores
- Alta probabilidad de cambios climáticos abruptos y puntos de irreversibilidad
- AMENAZA DE RUPTURA DEL EQUILIBRIO DEL SISTEMA CLIMÁTICO
- 'GLOBAL TIPPING POINTS'

- Fusión Groenlandia o Antártida occidental
- La cinta transportadora del Atlántico Norte
- Liberación del metano del permafrost
- Incendio de zonas de Amazonía
- Mortalidad generalizada de los arrecifes de coral.

# ¿CUÁNTAS EMISIONES DE GEI NOS PODEMOS PERMITIR?

## Presupuesto de carbono disponible

OBJETIVO	INCREM. TÉRM. <1,5º	INCREM.TÉR.M. <2º
Calor adicional	0,40º	0,90º
Presupuesto de C para lograr el objetivo con 83% de probabilidad	300 Gt CO2	900 Gt CO2

FUENTES: IPCC, 6º INFORME, GRUPO DE TRABAJO I (2021)  
GLOBAL TIPPING POINTS (REPORT 2023)

Fuente: M.F. Pita López, 2023, modificado.

# ¿Qué se está haciendo en realidad?

## Intensificación del ritmo de crecimiento

Emisiones de CO2 nuevo récord mundial en 2023,  
**36.800 millones de toneladas**, un 1,1% más que en 2022.

Emisiones totales incluyendo combustibles fósiles y cambios de uso de la tierra, **40.900 millones de toneladas**

Con este nivel de emisiones , 50% de posibilidades de que el calentamiento global supere el objetivo del **1,5°C en "unos siete años"** y en **unos 15 años superará el 1,7°C** de incremento térmico global.

[Fuente: Global Carbon Budget | Fossil CO2 emissions at record high in 2023](https://www.statista.com/)  
[www.statista.com/](https://www.statista.com/) (2024)

# Naturaleza de los impactos

- 1. Los impactos se están registrando ya.**
- 2. Los impactos no son acontecimientos inéditos sino agravantes de problemas actuales.**
- 3. Los impactos dependerán de las medidas que tomemos: escenarios.**
- 4. Importancia de no rebasar los umbrales de ruptura del equilibrio del sistema climático**

# Principales impactos

## Los desencadenantes climáticos

### AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS

- Aumento temperatura media
- Aumento en los extremos de calor
- Noches tropicales
- Olas de calor
- Aumento de la temperatura del mar y olas de calor marinas

### PRECIPITACIONES RECURSOS HÍDRICOS

- Descenso de precipitaciones
- Cambios estacionales
- Aumento fenómenos extremos
- Sequías
- Inundaciones
- Disminución recursos hídricos

Anomalías de temperatura media anual España peninsular (°C)  
(periodo referencia 1991-2020)



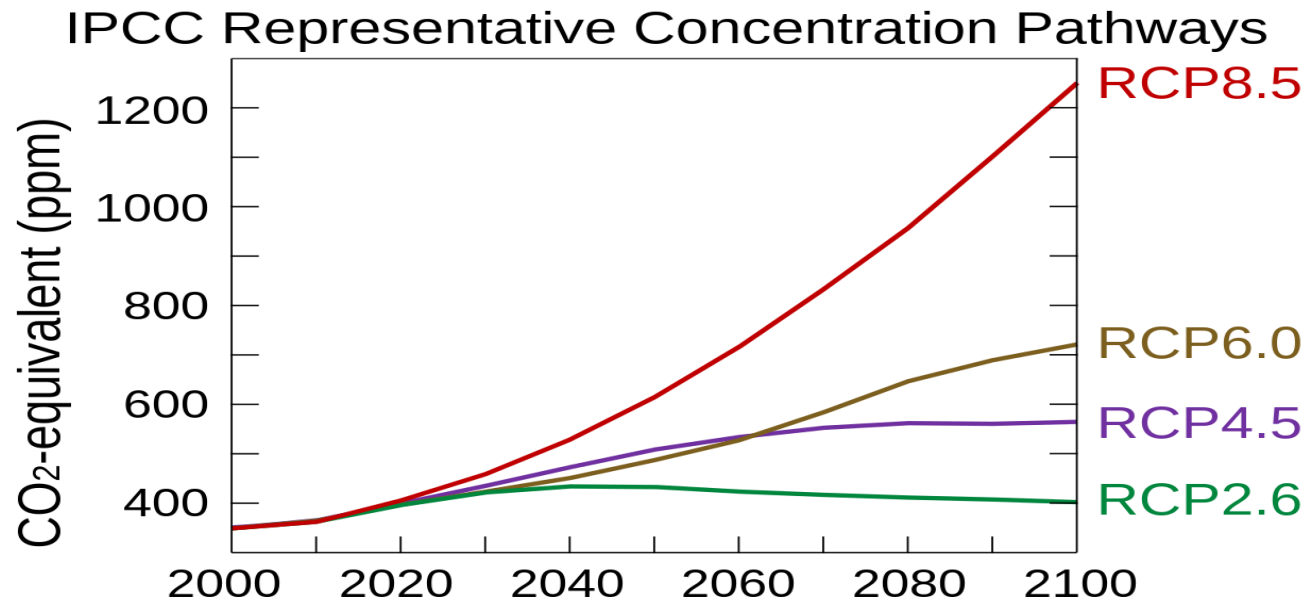
Fuente: AEMET, *Avance climático 2023*.

Precipitación anual España peninsular  
(mm)



Fuente: M.F. Pita López, 2023. Modificado

# Planificación hidrológica: escenarios utilizados por el CEDEX



Las reducciones de escorrentía **constatadas** y previstas para los RCP 4.5 y RCP 8.5 :

- 4% y 11% para 2010-2040, periodo de impacto (PI1)
- 10% y 20% para 2040-2070 periodo de impacto (PI2)
- 20% y 33% para 2070-2100 periodo de impacto (PI3)

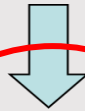
Respecto del periodo de control 1961-2000.

Cambio climático



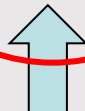
Amplificación fenómenos extremos  
**precipitación/temperatura**

**sequía**



**Desequilibrio entre recursos y demandas**

**escasez**

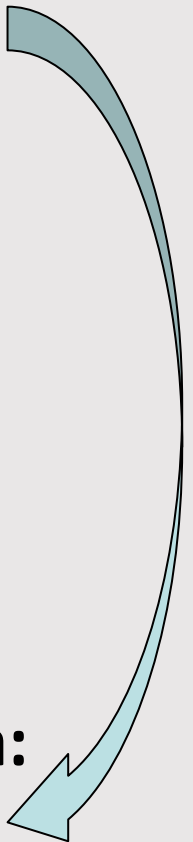
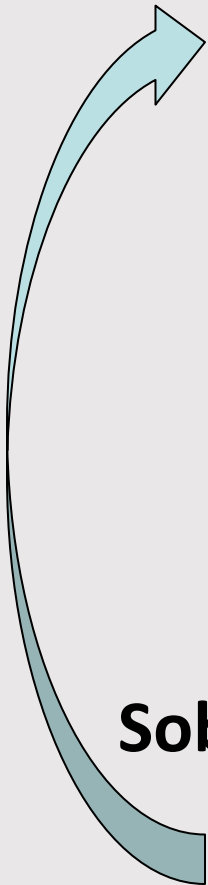


**Sobredimensionamiento de la demanda de agua:**

**sobreexplotación**



Deterioro de los sistemas acuáticos



# Principales impactos Los desencadenantes climáticos

SUBIDA DEL NIVEL  
DEL MAR

- Inundaciones costeras
- Erosión costera (temporales)



Fuente: M.F. Pita López, 2023

# Principales impactos

## Los sectores más afectados

### LA SALUD

- Mortalidad por calor
- Aumento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria, dengue...)
- Mortalidad asociada a fenómenos extremos

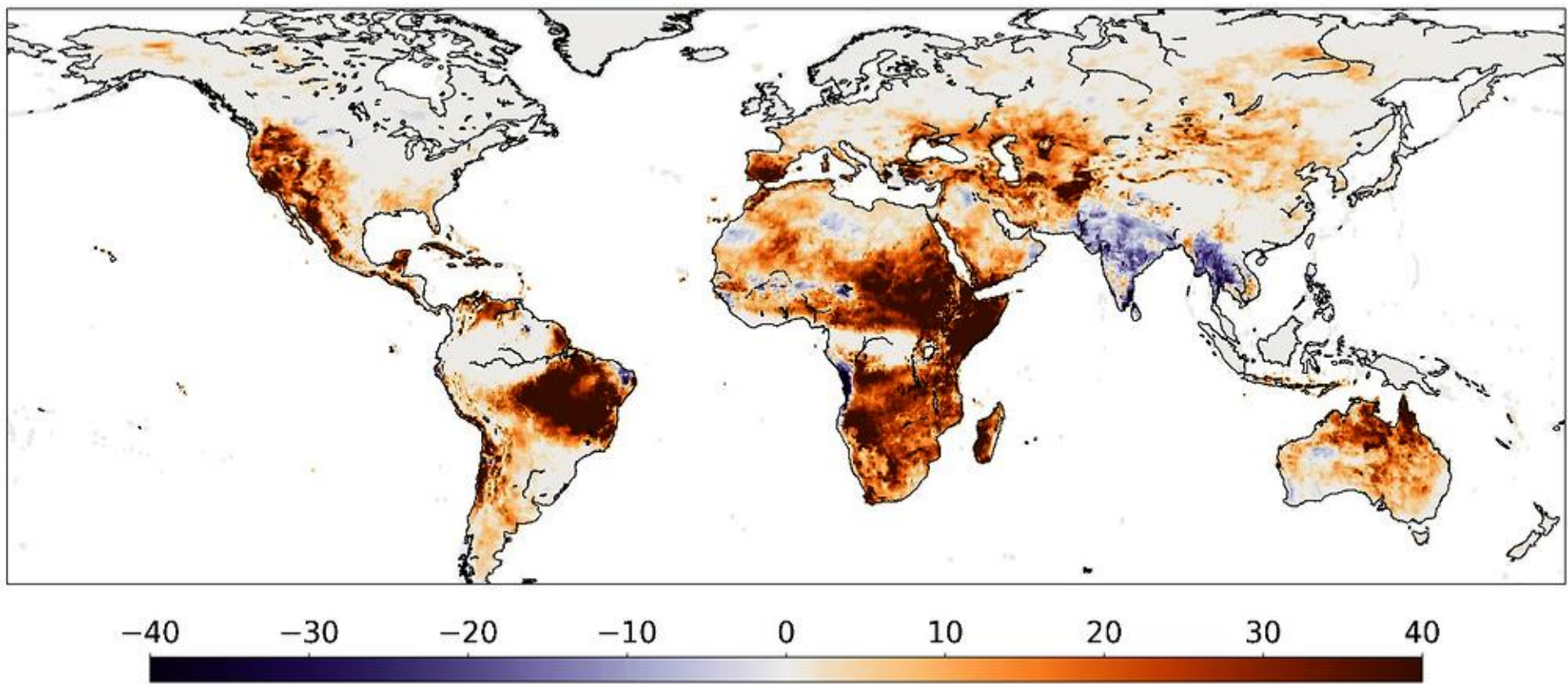
### ECOSISTEMAS

- Pérdidas de biodiversidad
- Perturbación del ciclo hidrológico
- Alteraciones edafológicas
- Impactos en bosques, manglares y zonas húmedas
- INCENDIOS FORESTALES

# Cambio en la duración de la temporada de incendios 1979-2019

## (número de días con riesgo de incendios)

OECD (2023): "Taming wild fires in the context of climate change"



Fuente: M.F. Pita López, 2023

# Principales impactos

## Los sectores más afectados

### AGRICULTURA

- Alteración rendimientos por calor y cambios fenológicos
- Escasez de recursos hídricos y sequías

**Procesos que ganan peso en el modelo de desarrollo agrario:**

- **Extensión del regadío**
- **Intensificación de cultivos**
- **Concentración de explotaciones**
- **Financiarización**
- **Déficit de gobernanza**



**cajasur** **k**  
servicio  
agrario

PUBLICIDAD

**Amplía horizontes**

Especialistas en la **financiación a medida** de transmisión y reconversión de fincas rústicas



# Principales impactos

## Los sectores más afectados



### TURISMO

- Pérdida de potencial turístico
  - Confort térmico
  - Recursos hídricos
  - Erosión costera
- Necesidad de cambio de área o de estación



**Impactos diferenciados según modelos de implantación**

**Fuente: M.F. Pita López, 2023. Modificado**

## Impactos en el sistema eléctrico

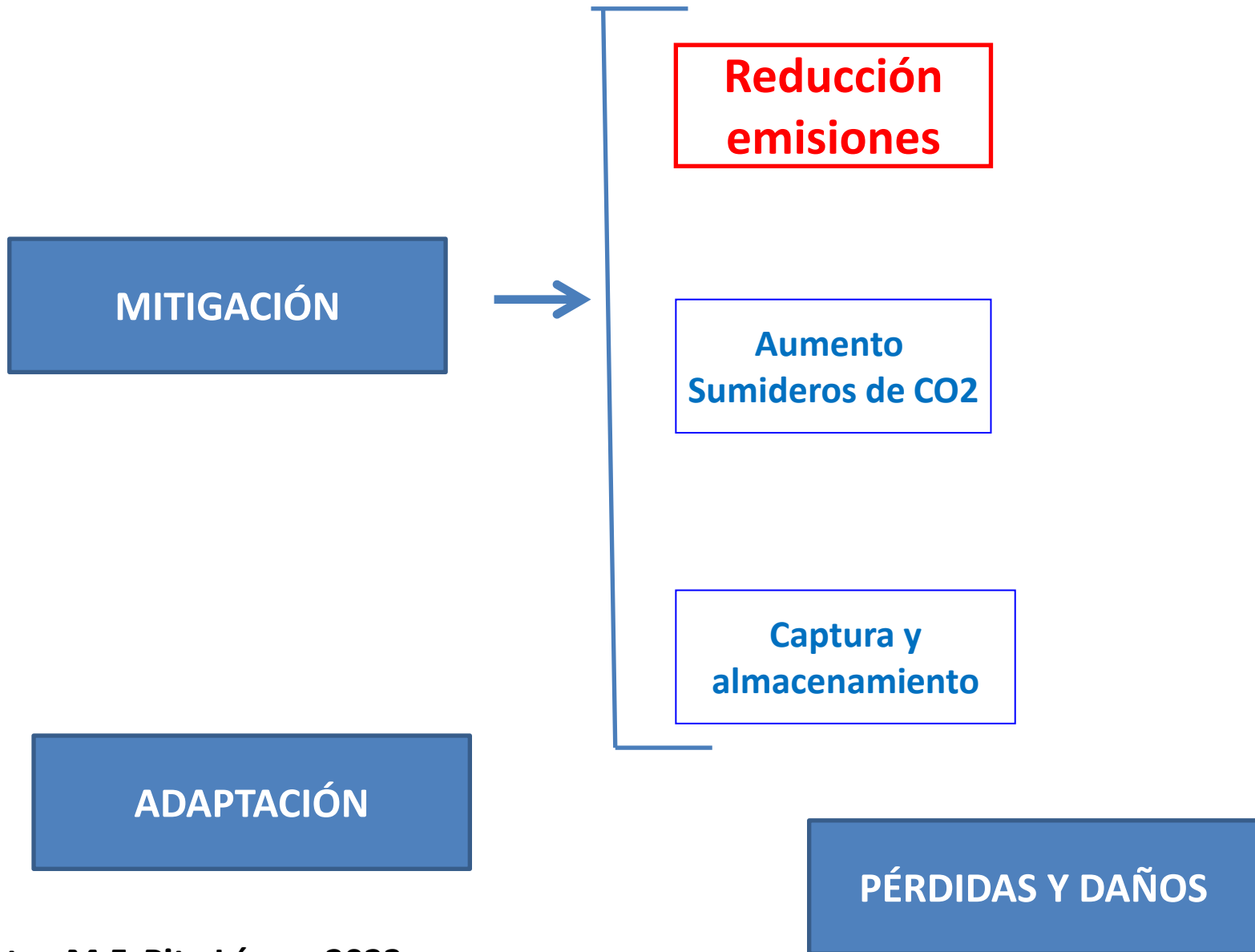
Sequías, precipitaciones por debajo del promedio y deshielos tempranos en numerosas regiones → **disminución de la generación mundial de energía hidroeléctrica** en 2023

Los fenómenos meteorológicos extremos provocaron **importantes cortes de energía** en 2023 en EEUU e India → necesidad de **aumentar la resiliencia en los sistemas eléctricos**.

Tanto la **oferta** como la **demanda** dependen cada vez más del clima

Fuente: IEA, 2024 [Executive summary – Electricity 2024 – Analysis - IEA](#)

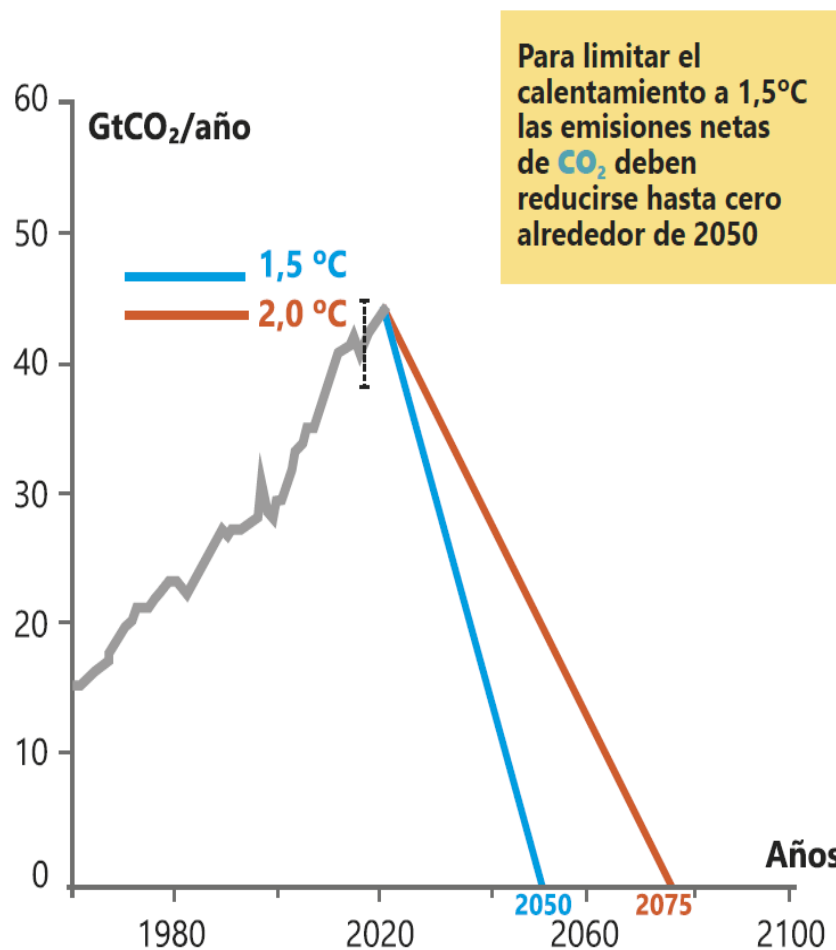
# ¿Qué hacer desde una perspectiva de política climática global?



# Reducción de emisiones necesaria para no rebasar un aumento de temperatura de 1,5º o 2º

AEMET y OECC 2018. Cambio Climático: Calentamiento Global de 1,5ºC, Ministerio para la Transición Ecológica

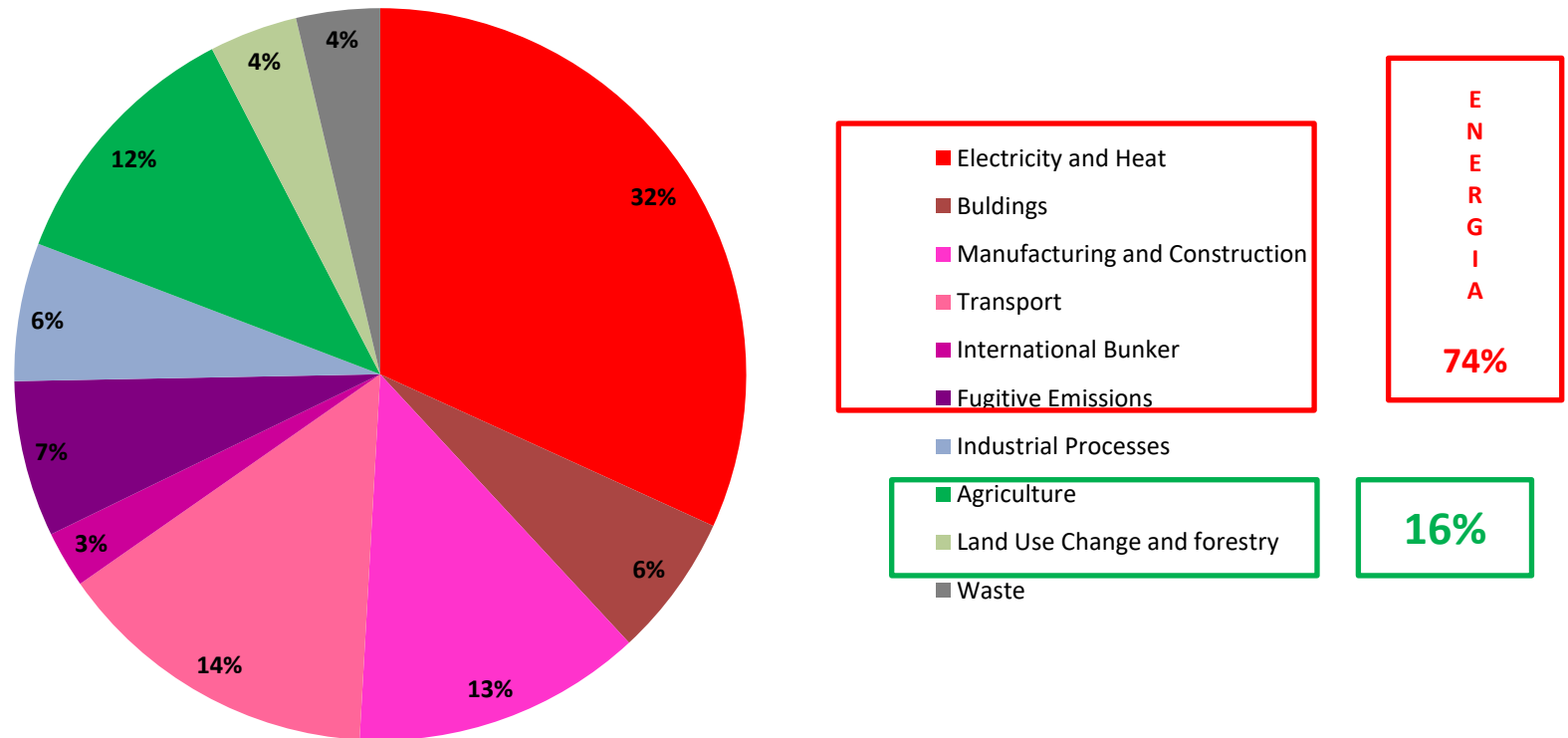
Un calendario desbordado por los incrementos de las emisiones y la visualización de impactos: adelanto a 2040 del compromiso NZE



Fuente: M.F. Pita López, 2023. Modificado

# Emisiones mundiales de GEI por sectores, 2019

World Resources Institute ([www.wri.org](http://www.wri.org))



REDUCCION CONSUMO ENERGÉTICO

CAMBIO MODELO ENERGÉTICO

# La distribución equitativa de los esfuerzos. La justicia climática

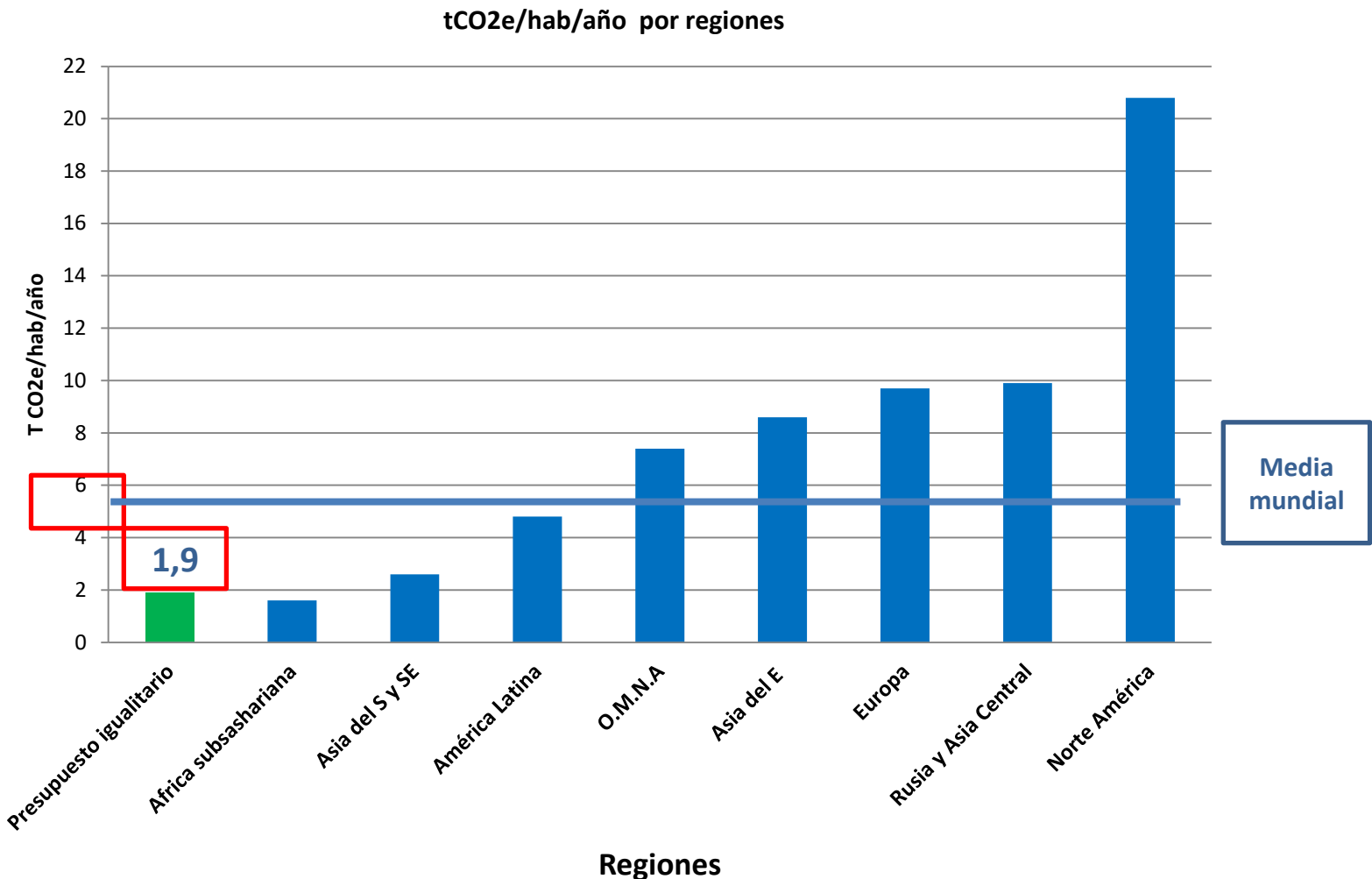
## Los países

**“Los que más padecen el cambio son, por lo general, los que menos han contribuido y contribuyen a él”**

**«De nada sirve eliminar los combustibles fósiles del mix eléctrico europeo si esa energía se quema en otros países»**

# Emissiones de GEI per cápita por grandes regiones comparadas con un presupuesto de GEI igualitario compatible con la senda 1,5° (2019)

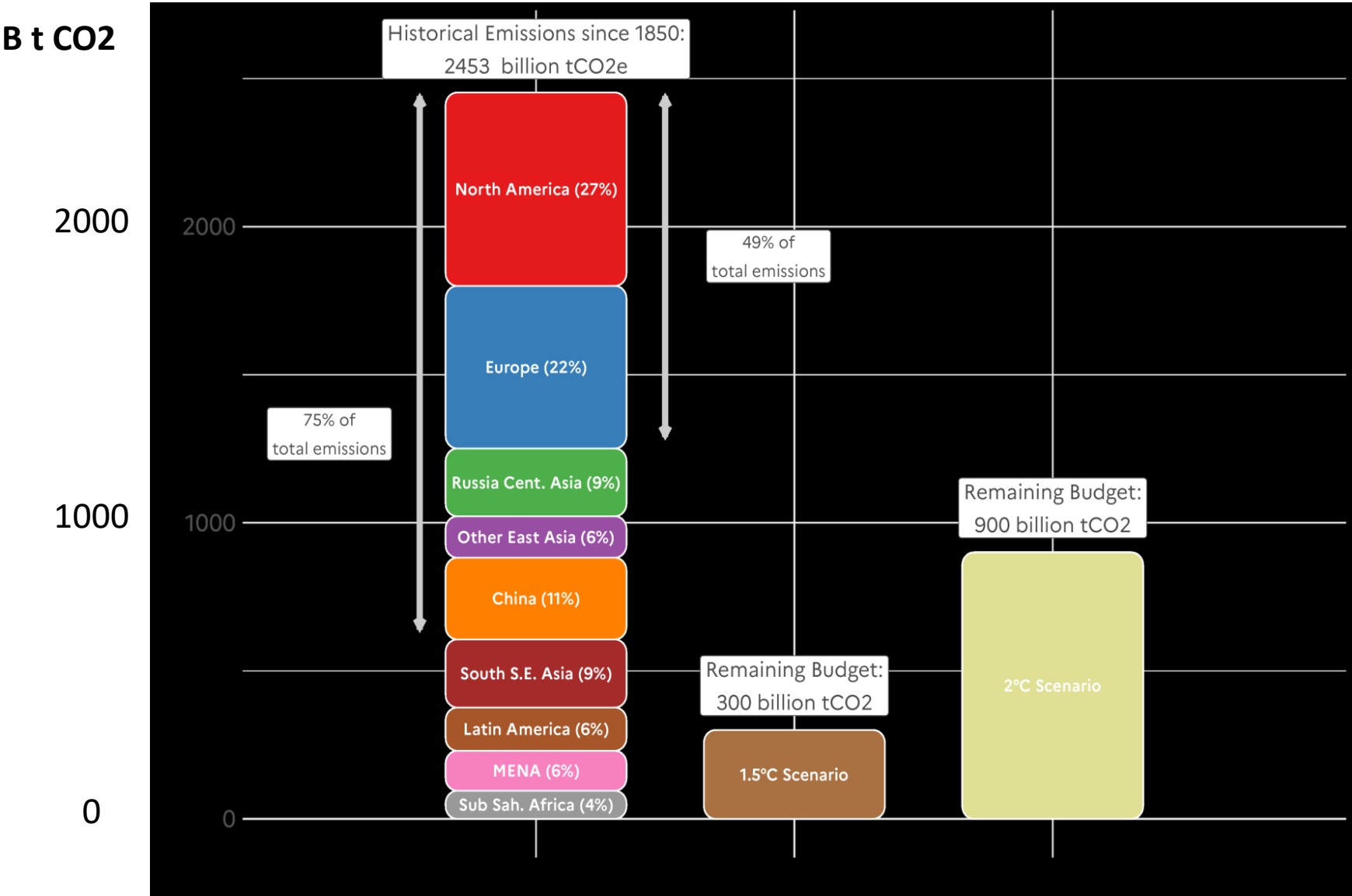
Chancel, Bothe y Voituries: Climate Inequality Report, 2023



Fuente: M.F. Pita López, 2023

# Emissiones acumuladas de CO2E vs presupuestos remanentes de carbono

## Chancel, Bothe y Voituries: Climate Inequality Report, 2023



Fuente: M.F. Pita López, 2023

# Hacia un reparto más equitativo de los esfuerzos

## JUSTICIA

- Emisiones por habitante
- Derecho al desarrollo

## RESPONSABILIDAD

- Emisiones acumuladas
- Emisiones reales mayores que las contabilizadas:
  - La deslocalización de actividades
  - Consumo de bienes producidos fuera

## PROPUESTAS

Asignación de emisiones por consumos  
Consideración de las importaciones/exportaciones de emisiones

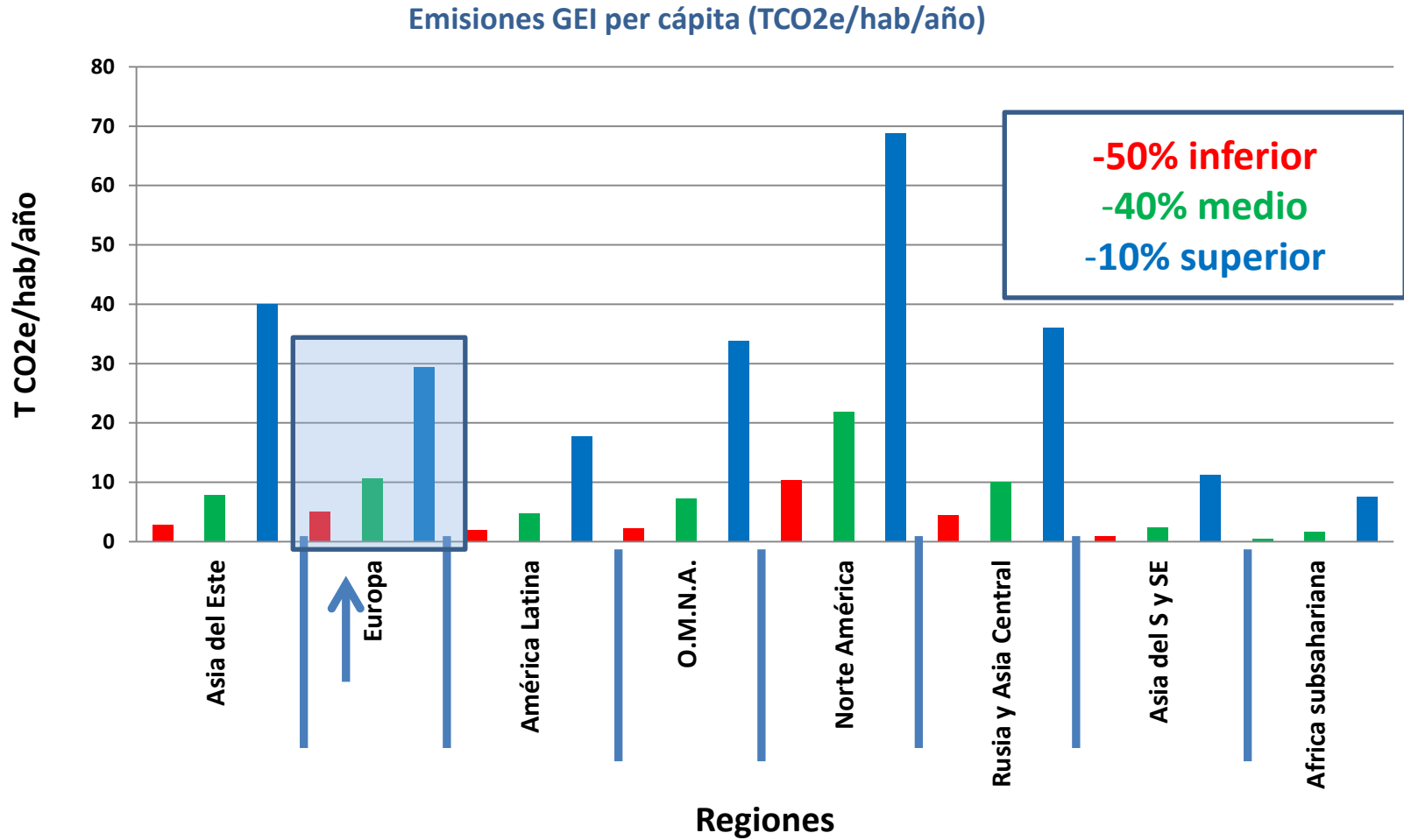
# La distribución equitativa de los esfuerzos. La justicia climática

## Las personas

«Queremos un cambio de sistema, no un cambio de clima».

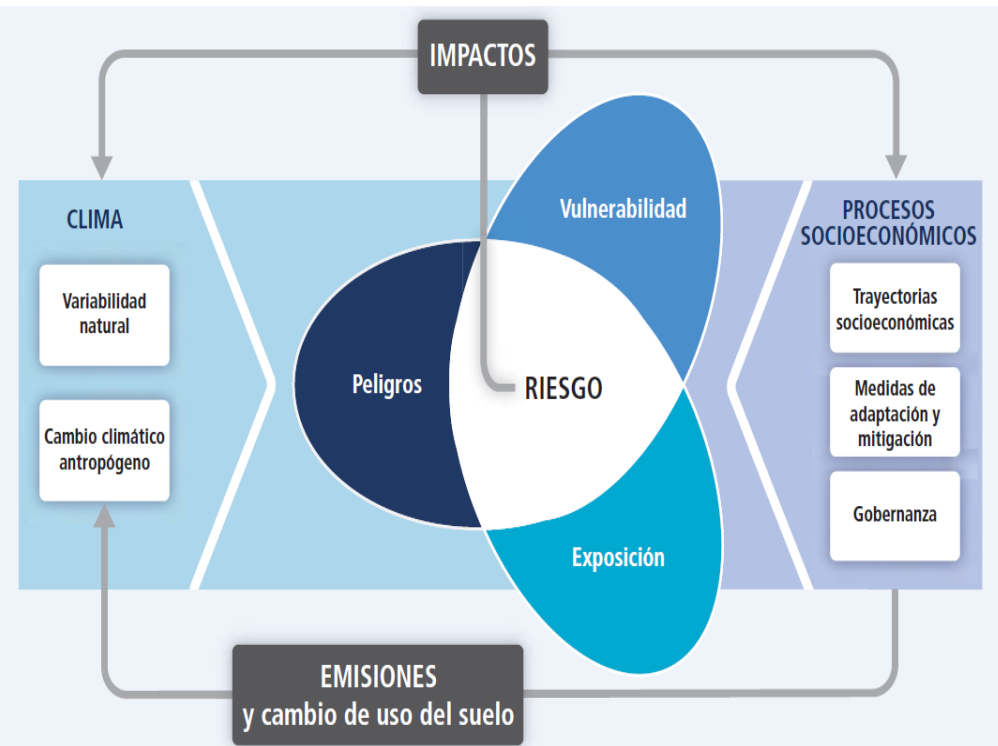
# Huella de carbono por grupos económicos y por grandes regiones, 2019

Chancel, Bothe y Voituries: Climate Inequality Report, 2023

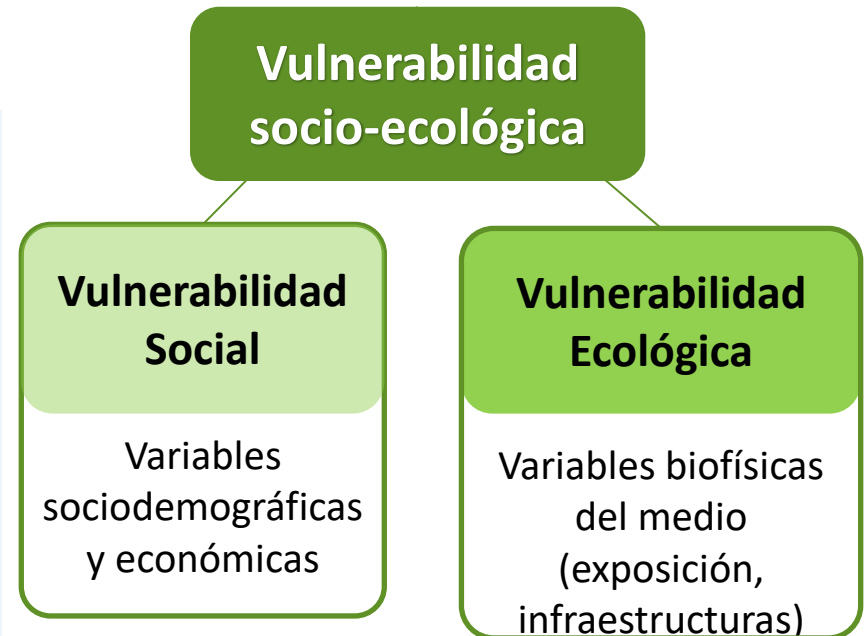


# Centralidad del concepto de vulnerabilidad socio-ecológica

## Quinto Informe de Evaluación IPCC (2014)



**Vulnerabilidad socio-ecológica.**  
(Anguelovski et al. 2016; Shokry et al. 2020)



## Identificar con precisión la vulnerabilidad

- ¿Quiénes son los colectivos vulnerables?
- ¿Qué condiciones los hace vulnerables?
- ¿Qué políticas públicas les afectan y de qué manera?
- ¿Qué necesitan para mejorar su situación frente a los riesgos climáticos, desde una perspectiva de justicia social?

# Exposición y vulnerabilidad socio-ecológica

Chalet en el barrio de Santa Clara



Bloque de viviendas barrio de El Rocío



Fuente: A. Lara, L. Berraquero y L. del Moral (2022). **“Contested spaces for negotiated urban resilience in Seville”**. En *Urban resilience to climate emergency: Unravelling the transformative potential of institutional and grassroots initiatives*. Springer Nature.

## Iniciativas sociales: 'resiliencia comunitaria'



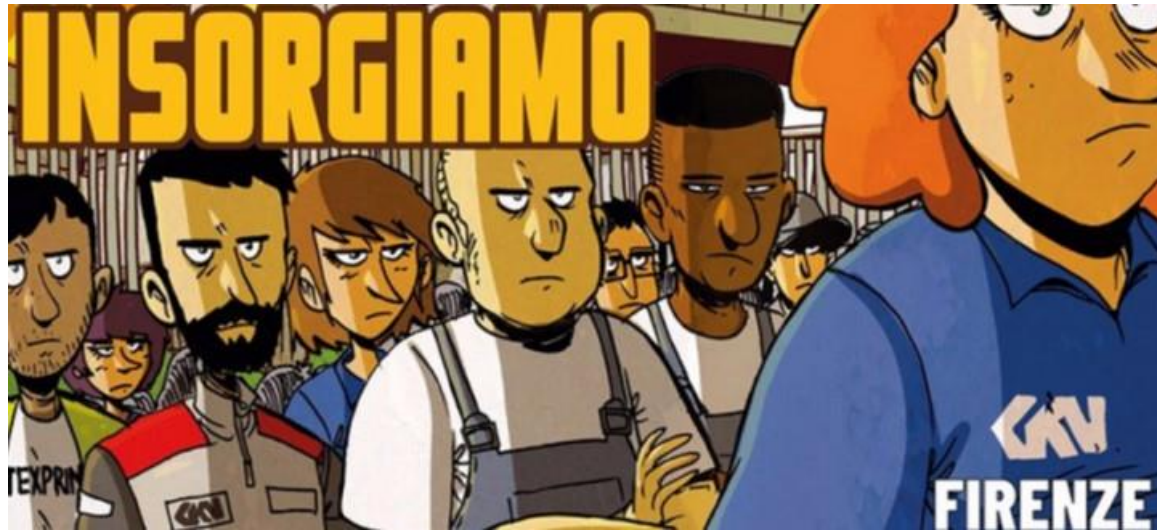
Lara, A.; Berraquero, L.; del Moral, L. (2022). "Contested spaces for negotiated urban resilience in Seville". In *Urban resilience to the climate emergency*. Springer.

## Superar divisiones entre sindicalismo y ‘ecologismo desde abajo’

Convergencia de los intereses en el **centro de trabajo** con los **intereses comunitarios** de las mayorías sociales

### Colectivo de Fábrica GKN Driveline y Fridays for Future (Florencia 2022):

«La lucha por el fin de mes no tiene sentido si no la ganamos contra ‘el fin del mundo’. Y es imposible conseguir que una parte cada vez mayor de la población se implique en la lucha contra el fin del mundo si no la unimos a la lucha por llegar a fin de mes»



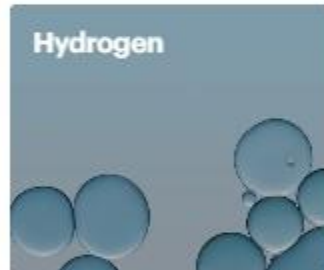
Feltrin y Leonardi (2024): Ecologismo de la clase y trabajadora y justicia climática, viento sur, 192:5-15

<https://rojoynegro.info/articulo/apoyo-al-proyecto-de-la-fabrica-ex-gkn-de-campi-bisenzio-florencia-italia/>

# La lógica institucional

Trending topics

Topics 0



Shaping a secure and sustainable energy future for all

**The IEA is at the heart of the  
global dialogue on energy**

# Las propuestas de la Agencia Internacional de la Energía (2023)

Las acciones clave necesarias para reducir la curva de emisiones hasta 2030 son «**conocidas y muy rentables**»:

1. Triplicar la capacidad de **energía renovable** (80 % nueva capacidad de generación eléctrica hasta 2030).
2. Duplicar el ritmo de mejoras de la **eficiencia energética** al 4 % anual.
3. Aumentar la **electrificación**.
4. Reducir **emisiones de metano** en operaciones de combustibles fósiles\*

Más del 80 % de las reducciones de emisiones necesarias para 2030 para dirigir el sector energético hacia el objetivo de los 1,5 °C.

\* [Objetivo 55: reducción de las emisiones de metano en los combustibles fósiles - Consilium \(europa.eu\)](#)

Fuente: WEO-IEA, 2023. [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)

## Componentes de la alternativa IEA (2023)

Todos los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) alcanzarán el **pico (peak) de producción antes de 2030** en el escenario STEPS

Aparición de **una nueva economía de energía limpia, liderada por la energía solar fotovoltaica y los vehículos eléctricos**, que ofrece «esperanza para el futuro»

Fuente: WEO-IEA, 2023. [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)

## Componentes de la alternativa IEA

Los impulsores del **crecimiento de la demanda de energía** en la mayoría de las **economías emergentes** y en desarrollo siguen siendo muy fuertes.

Las **tasas de urbanización, el espacio construido per cápita y la posesión de sistemas de aire acondicionado y vehículos** son mucho más bajas que en las economías avanzadas.

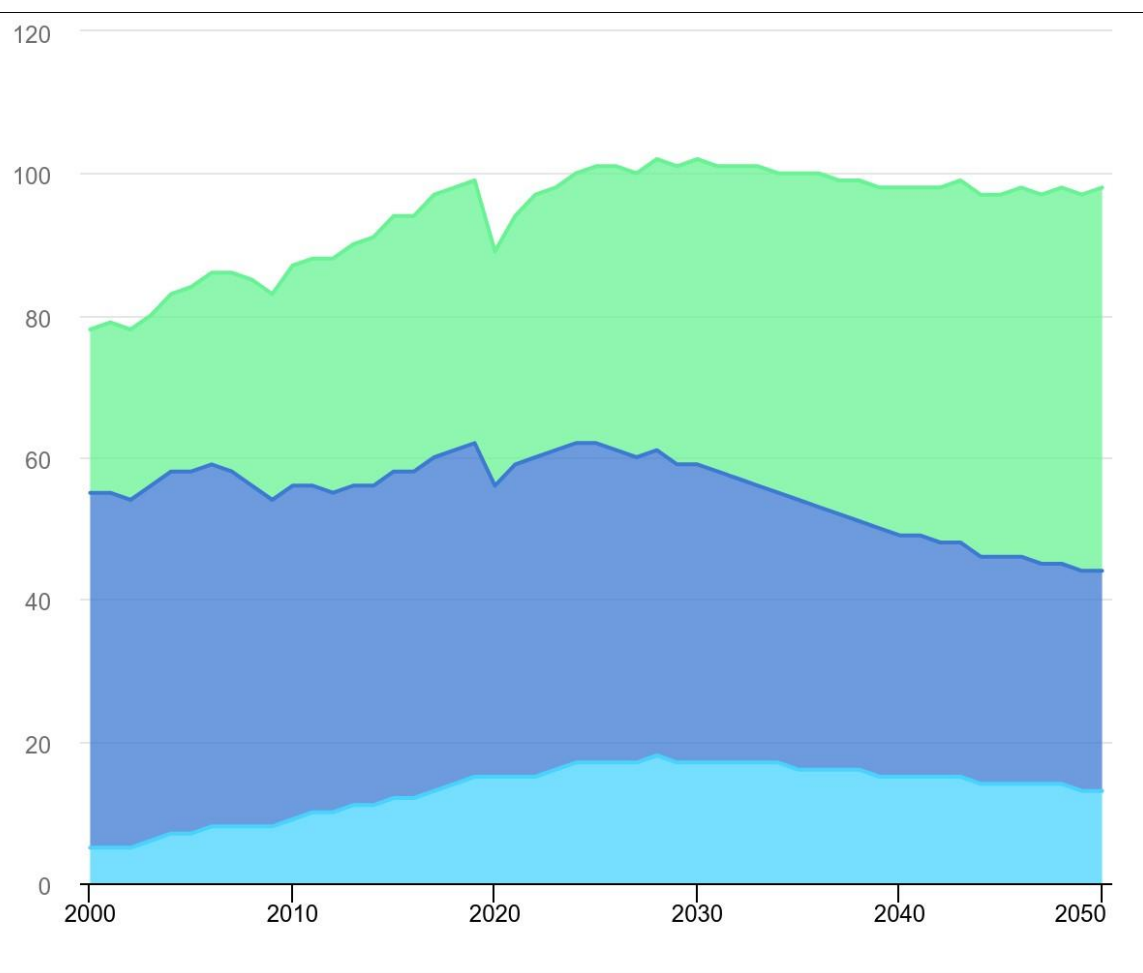
Fuente: WEO-IEA, 2023. [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)

## Componentes de la alternativa IEA

Papel clave de **China** para las tendencias energéticas mundiales, en la medida en que se **desacelera su economía**, se ajusta su estructura y crece el uso de la energía limpia

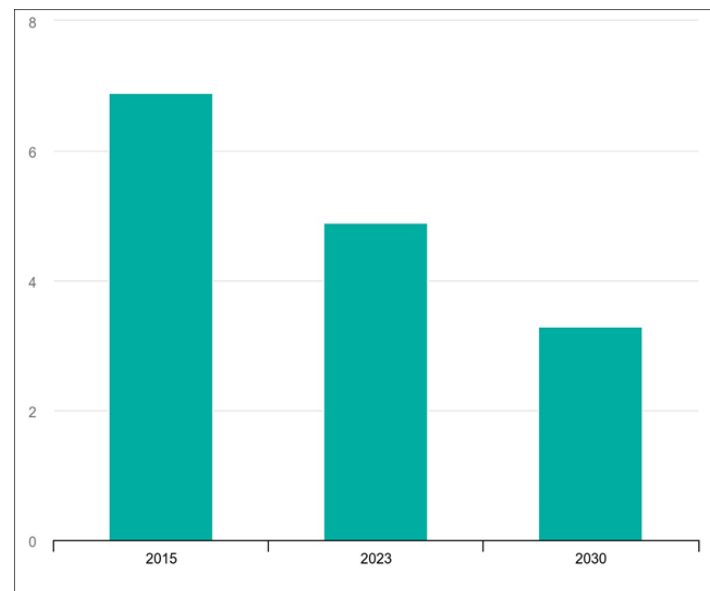
«El crecimiento económico de China está disminuyendo y existe un **mayor potencial de caída** de la demanda de combustibles fósiles si se desacelera aún más».

# Demanda de petróleo por regiones en el escenario de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario o STEPS) 2000-2050 Millones de barriles/día



Fuente: IEA, 2023

## Crecimiento económico en China 2015-20230



## Componentes de la alternativa IEA

La **India** principal responsable mundial del crecimiento de la demanda de energía en el escenario STEPS, por delante del Sudeste Asiático y África.

Encontrar y financiar **fórmulas bajas en emisiones** para satisfacer la **creciente demanda de energía** en estas economías determina la velocidad a la que, al final, caerá el uso mundial de los combustibles fósiles.

Fuente: WEO-IEA, 2023. [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)

## Problemas identificados en la estrategia

La **inversión actual en petróleo y gas** es casi el doble del nivel requerido en el escenario NZE en 2030 → riesgo de uso prolongado de combustibles fósiles → No se alcanza el objetivo 1,5 °C.

Especialmente, un aumento sin precedentes en **nuevos proyectos de GNL** → inclinación de mercados y preocupaciones hacia el **gas natural**.

## Problemas identificados en la estrategia

Un **fuerte aumento de la capacidad mundial de producción** de petróleo (Estados Unidos, otros productores de las Américas).

Sobreproducción mundial a niveles sin precedentes, salvando el periodo COVID.

La capacidad total de suministro aumentará hasta **113,8 mb/d en 2030** → 8 mb/d por encima de la demanda mundial prevista de **105,4 mb/d**.

Fuente: IEA, 2024 [Executive summary – Oil 2024 – Analysis - IEA](#)

## Problemas identificados en la estrategia

El recorte de petróleo y gas como única medida no encaminará al mundo hacia el escenario NZE: «la clave para una **transición ordenada** es aumentar la inversión en **todos los aspectos** de un **sistema de energía limpia**».

Las inversiones en **minerales críticos (litio, cobalto, níquel, tierras raras)** están aumentando, pero el peso de los tres principales productores se mantiene sin cambios o ha aumentado .

Fuente: WEO-IEA, 2023. [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)

# La geoingeniería climática

- Cambio de uso del suelo y silvicultura (Land use, land use change and forestry, LULUCF)
- Modificación de la radiación solar (MRS)
- Extracción de CO<sub>2</sub> (Carbon Capture, Utilisation and Storage , CCUS o CCS).
  - Captura y almacenamiento de una fuente puntual (especialmente industria pesada, siderurgia y química)
  - Captura directa del aire (DAC, Direct Air Capture) :  
Climeworks, Carbfix.
- Aplicación a la producción de hidrógeno

## Expectativas de crecimiento en el próximo futuro

“CCUS deployment has been behind expectations in the past but **momentum has grown substantially in recent years**, with over 500 projects in various stages of development across the CCUS value chain.

Nevertheless, even at such level, CCUS deployment would remain well below what is required in the Net Zero Scenario”.

Fuente: EIA, 2024 [Carbon Capture, Utilisation and Storage - Energy System - IEA](#)

# Sistemas de compensación por emisiones

Compensación del carbono

Mercados voluntarios de emisiones de carbono

Bonos de carbono/Créditos comercializables de carbono

Cero emisiones netas

Verra, principal entidad mundial de certificación de bonos de carbono: Verified Carbon Standard (VCS),  
Carbon Brief

Registro de huella, compensación y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>

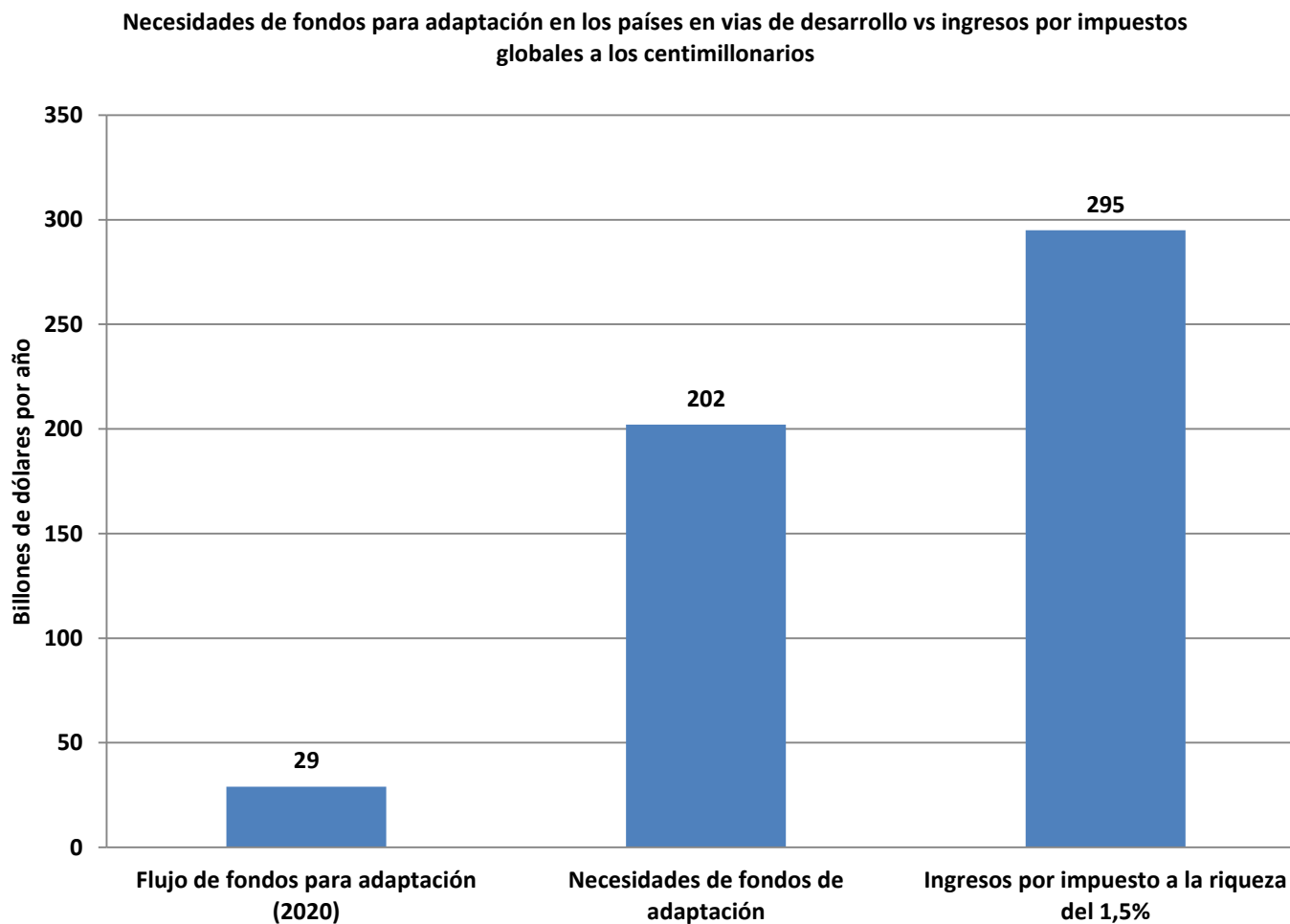
[Inscripción en el Registro de huella, compensación y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub> \(miteco.gob.es\)](http://miteco.gob.es)

## Propuestas en debate

- **Impuestos progresivos a la riqueza**
- **Desarrollo de sistemas fiscales modernos a los países en desarrollo**
- **Planificación integral y sostenible**

# Necesidades de fondos para adaptación en los países en vías de desarrollo vs ingresos por impuestos globales a los centimillonarios

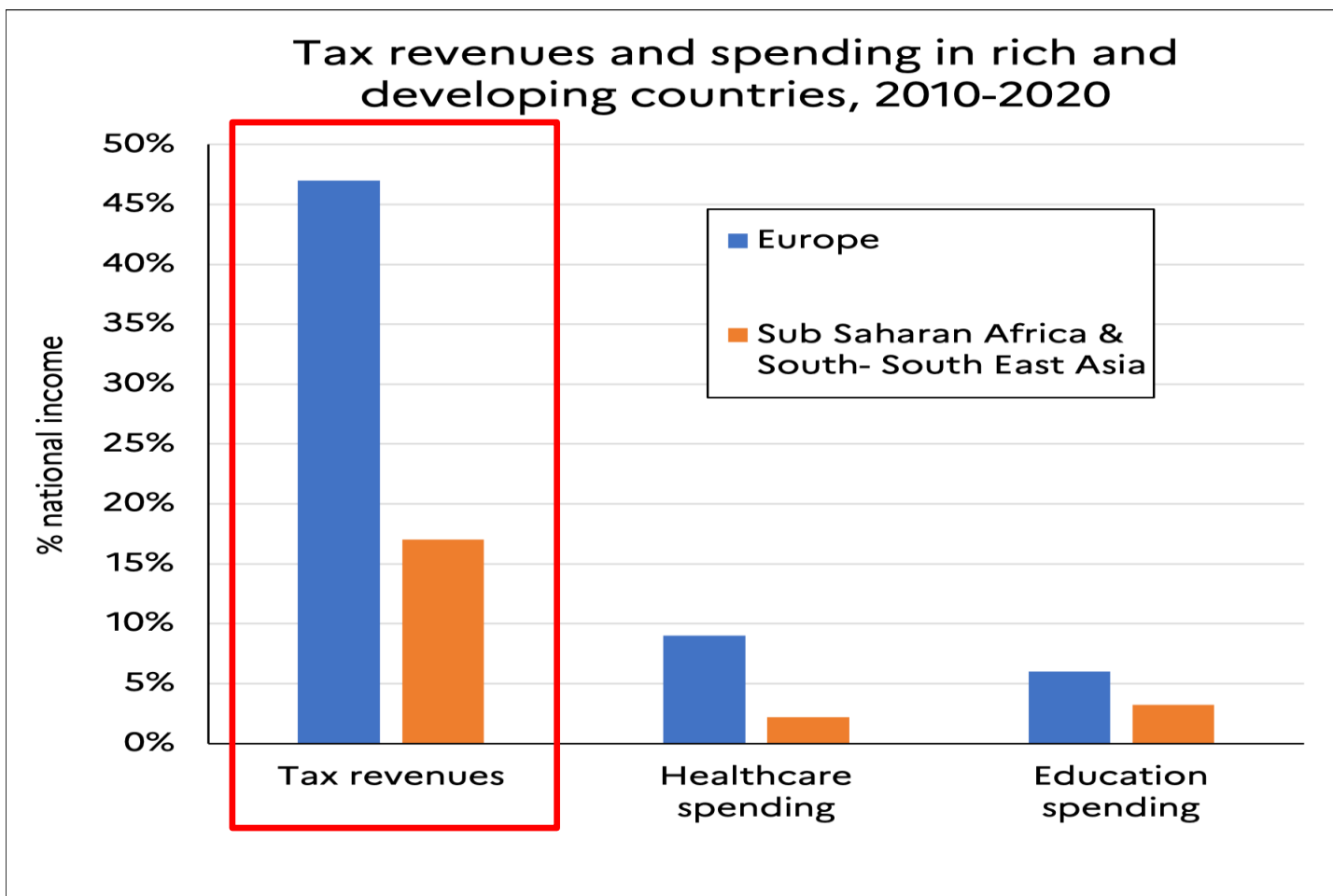
## Chancel, Bothe y Voituries: Climate Inequality Report, 2023



Fuente: M.F. Pita López, 2023

# Ingresos fiscales y gastos sociales en los países ricos y los países en desarrollo (2010-2020)

Chancel, Bothe y Voituries: Climate Inequality Report, 2023



# Planificación integral y sostenible

Una verdadera **transición climática, ecológica y social** no puede prescindir de la capacidad de una sociedad para establecer formas de **planificación integrales y sostenibles**.

Una planificación que debe provenir de un despertar de la **democracia real y participativa**.

**Colectivo de Fábrica GKN Driveline y Fridays for Future (Florenxia 2022):**

«La lucha por el fin de mes no tiene sentido si no la ganamos contra ‘el fin del mundo’. Y es imposible conseguir que una parte cada vez mayor de la población se implique en la lucha contra el fin del mundo si no la unimos a la lucha por llegar a fin de mes»

**Declaración conjunta del Colectivo de la Fábrica GKN (Florenxia) y Fridays for Future, 2022 «25-26 Una sola data».**

# Referencias

- <https://adaptecca.es/> (Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España)
- <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/default.aspx>
- [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030\\_tcm30-512163.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf) (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático)
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> (Plataforma Europea de Adaptación al Clima)
- [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- <https://unfccc.int/>
- <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report>
- <https://wid.world/news-article/climate-inequality-report-2023-fair-taxes-for-a-sustainable-future-in-the-global-south/>
- [www.globalcarbonproject.org/index.htm](http://www.globalcarbonproject.org/index.htm)
- <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/areas-tematicas/cambio-climatico-y-clima/escenarios-locales-de-cambio-climatico/escenarios-locales-de-cambio-climatico-actualizados-6-informe-ipcc>
- [WorldEnergyOutlook2023.pdf](#)
- [Carbon Capture, Utilisation and Storage - Energy System – IEA](#)
- <https://global-tipping-points.org/>
- <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/>
- <https://rebellion.org/ecologismo-de-la-clase-trabajadora-y-justicia-climatica/>