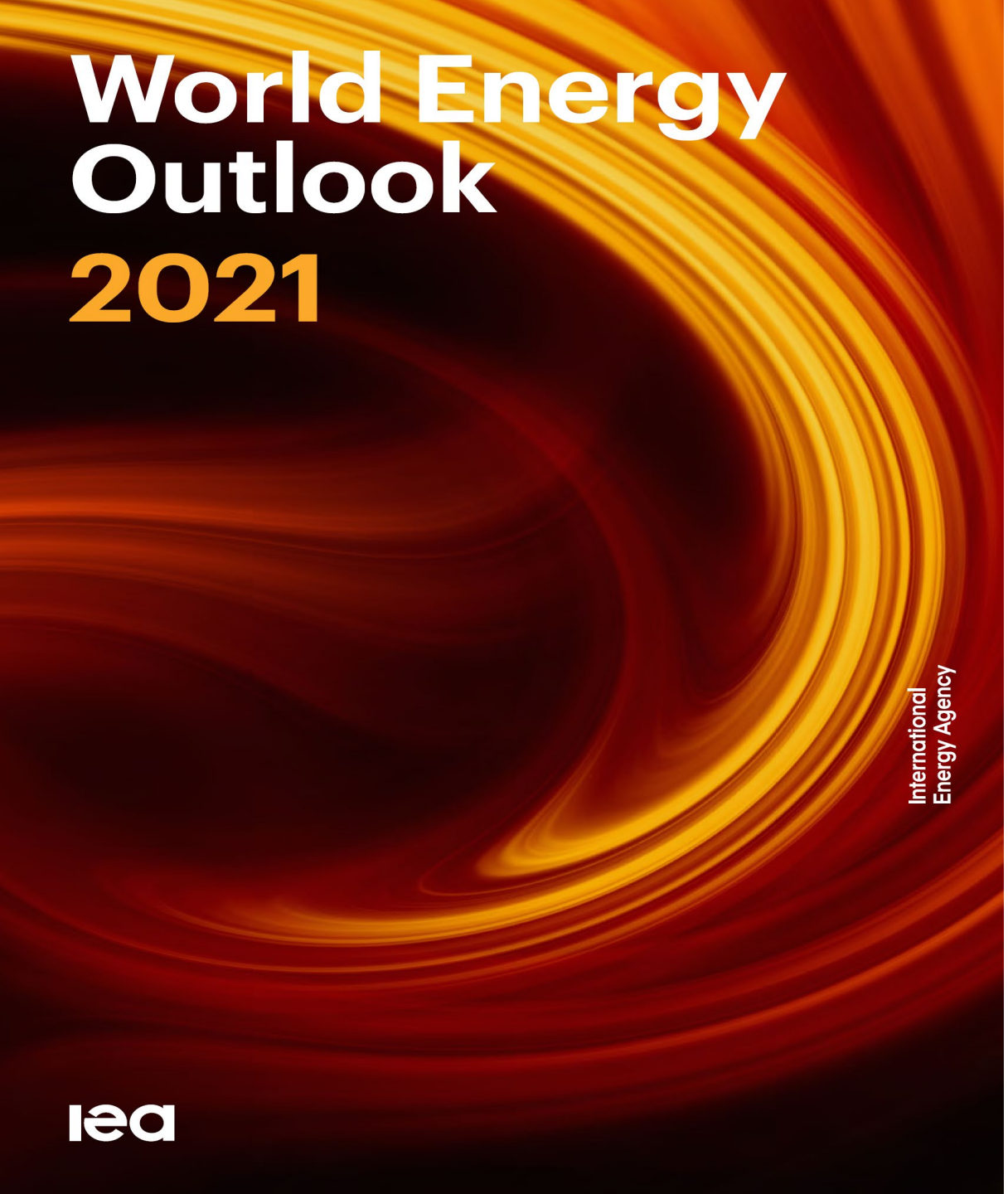


Informe completo (pdf)
https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf

Executive Summary
(detallado y con figuras interactivas)
https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/executive-summary

Resumen Ejecutivo (pdf)
https://iea.blob.core.windows.net/assets/599abf72-a686-4786-9cc2-b05e05b8dc2b/WEO2021_ES_Spanish.pdf

WEO 2021

- En la antesala de la COP26 de Glasgow, el WEO-2021 (presentado el 13-10-2021) muestra una foto de cuanto han avanzado los países en sus transiciones hacia un sistema energético mas limpio, pero, también, cuan lejos queda aun la meta.

- Está surgiendo una nueva economía energética mundial, pero tendrá que tomar forma y consolidarse mucho más rápidamente para evitar los impactos más severos del cambio climático.

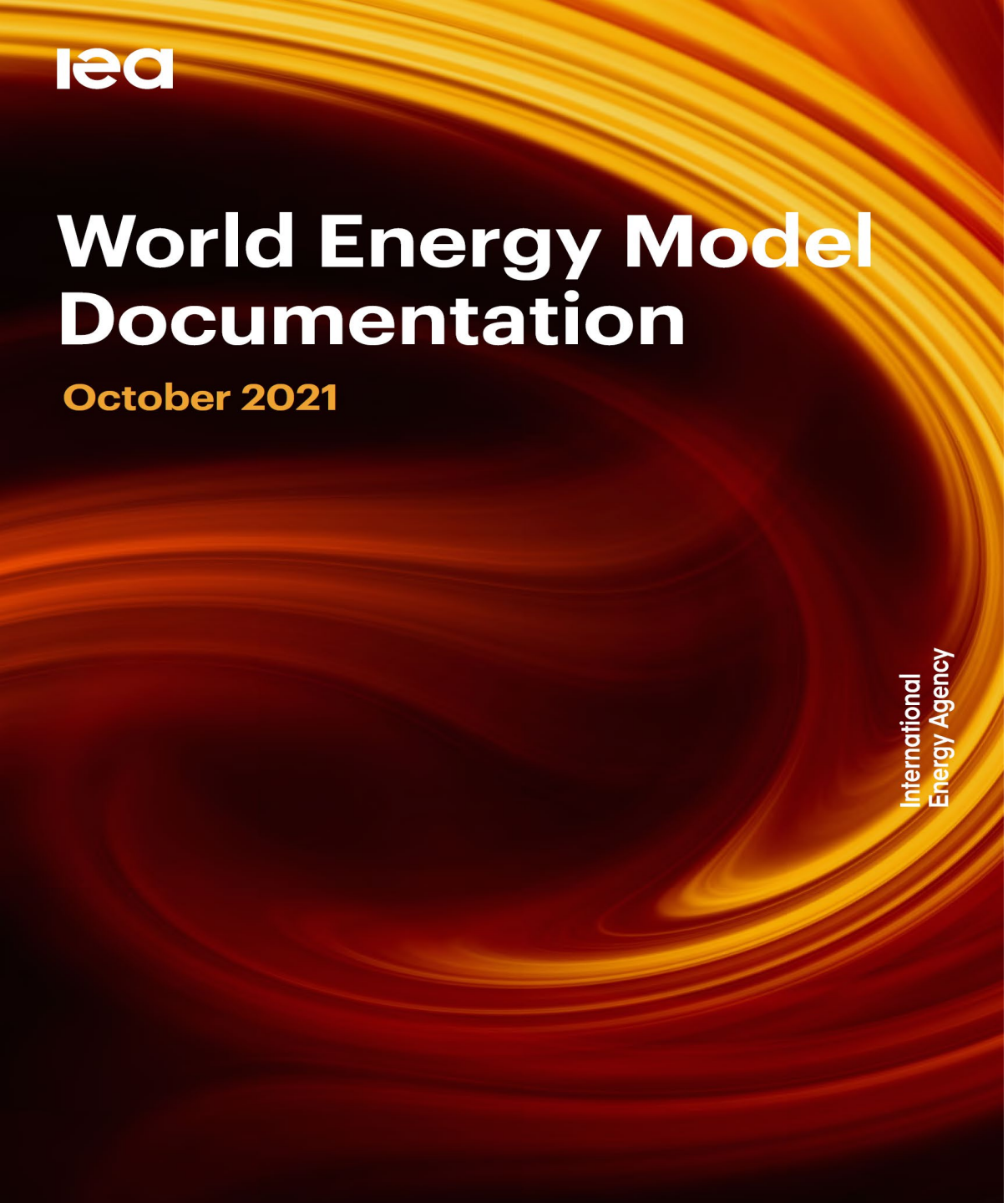
No se puede predecir el futuro, pero sí explorar distintos futuros posibles

- Escenario de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario o STEPS).
- Escenario de Compromisos Anunciados (Announced Pledges Scenario o APS).
- Escenario de Cero Emisiones Netas en 2050 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario o NZE).
- Escenario de Desarrollo Sostenible (Sustainable Development Scenario o SDS).

Ninguna de las posibles sendas está predeterminada; todas son posibles.

Las acciones tomadas por los gobiernos serán decisivas a la hora de determinar el camino que vamos a seguir.

Unos datos sólidos y unas previsiones de futuro bien fundamentadas son fundamentales para la toma de decisiones de política energética.



https://iea.blob.core.windows.net/assets/932ea201-0972-4231-8d81-356300e9fc43/WEM_Documentation_WEO2021.pdf

https://www.iea.org/reports/world-energy-model

WEM

Herramienta de simulación a gran escala.

Desarrollada por la IEA durante más de 20 años.

Simula cómo funcionan los mercados de la energía.

Se actualiza y mejora cada año.

Principales inputs para la modelización

1.-Políticas energéticas: las políticas que se supone son aplicadas por los gobiernos de todo el mundo (anexos). Varían según el escenario y explican las principales divergencias entre los resultados de estos.

2.- Políticas de precios (precios pagados por el consumidor final): varían por ámbito geográfico y escenario.

3.- Precios de las emisiones de CO2: varían por ámbito geográfico y escenario.

4.- Crecimiento económico: crecimiento medio anual del PIB mundial.

5.- Tendencias demográficas: crecimiento demográfico medio anual (y tasa de urbanización). El mismo para todos los escenarios.

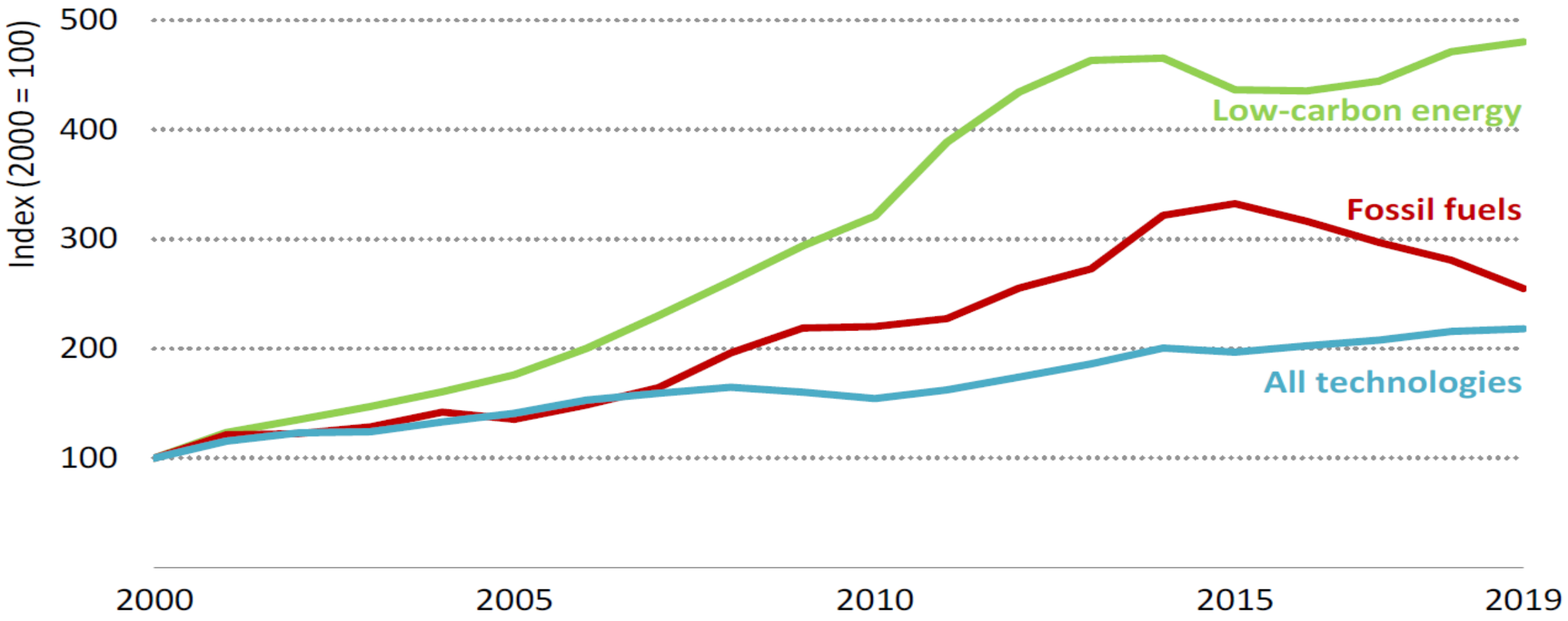
6.- Precios de los combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón) y de los minerales críticos: varían por ámbito geográfico y escenario.

7.- Innovación tecnológica, despliegue y costes (low-carbon y combustibles fósiles): varían por ámbito geográfico y escenario.

Precios de los combustibles fósiles por escenario

			Net Zero Emissions by 2050		Sustainable Development		Announced Pledges		Stated Policies	
Real terms (USD 2020)	2010	2020	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050
IEA crude oil (USD/barrel)	92	42	36	24	56	50	67	64	77	88
Natural gas (USD/MBtu)										
United States	5.2	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	3.1	2.0	3.6	4.3
European Union	8.8	4.2	3.9	3.6	4.2	4.5	6.5	6.5	7.7	8.3
China	7.9	6.3	5.3	4.7	6.3	6.3	8.5	8.1	8.6	8.9
Japan	13.0	7.9	4.4	4.2	5.4	5.3	7.6	6.8	8.5	8.9
Steam coal (USD/tonne)										
United States	60	43	24	22	24	22	25	25	39	38
European Union	109	50	52	44	58	55	66	56	67	63
Japan	127	69	58	50	67	63	73	63	77	70
Coastal China	137	89	61	51	72	66	77	65	83	74

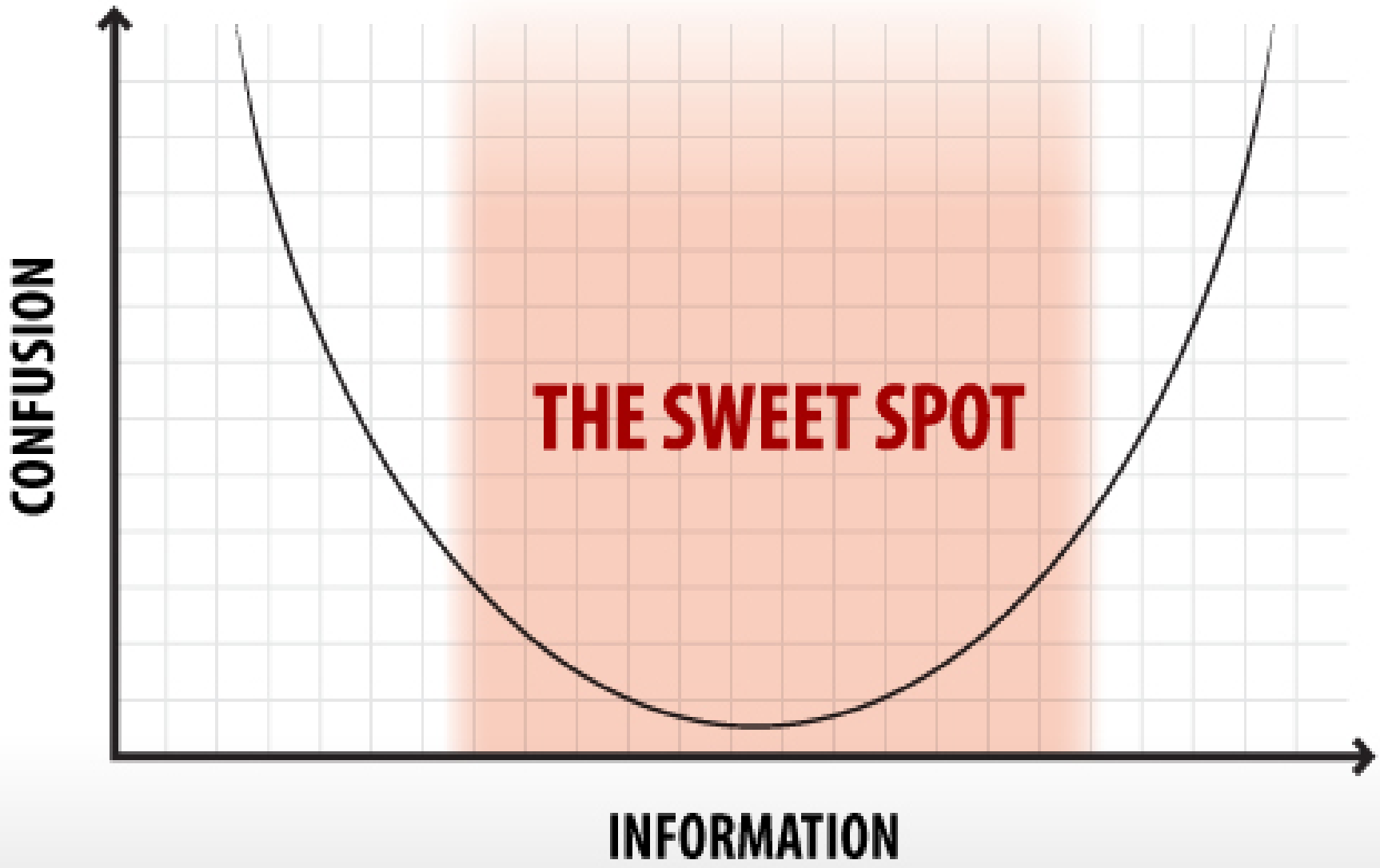
Evolución de las patentes a escala global para tecnologías energéticas bajas en carbono vs tecnologías de combustibles fósiles y otras, 2000-2019



Desde el año 2000, las patentes en tecnologías energéticas bajas en emisiones de carbono han aumentado más rápidamente que las de las tecnologías en combustibles fósiles, pero una nueva oleada de innovación sigue siendo esencial.

WEO 2021: conclusiones más destacables (una visión personal)

WEO 2021 = 288 páginas + gran cantidad de información complementaria…



Principales escenarios del WEO 2021

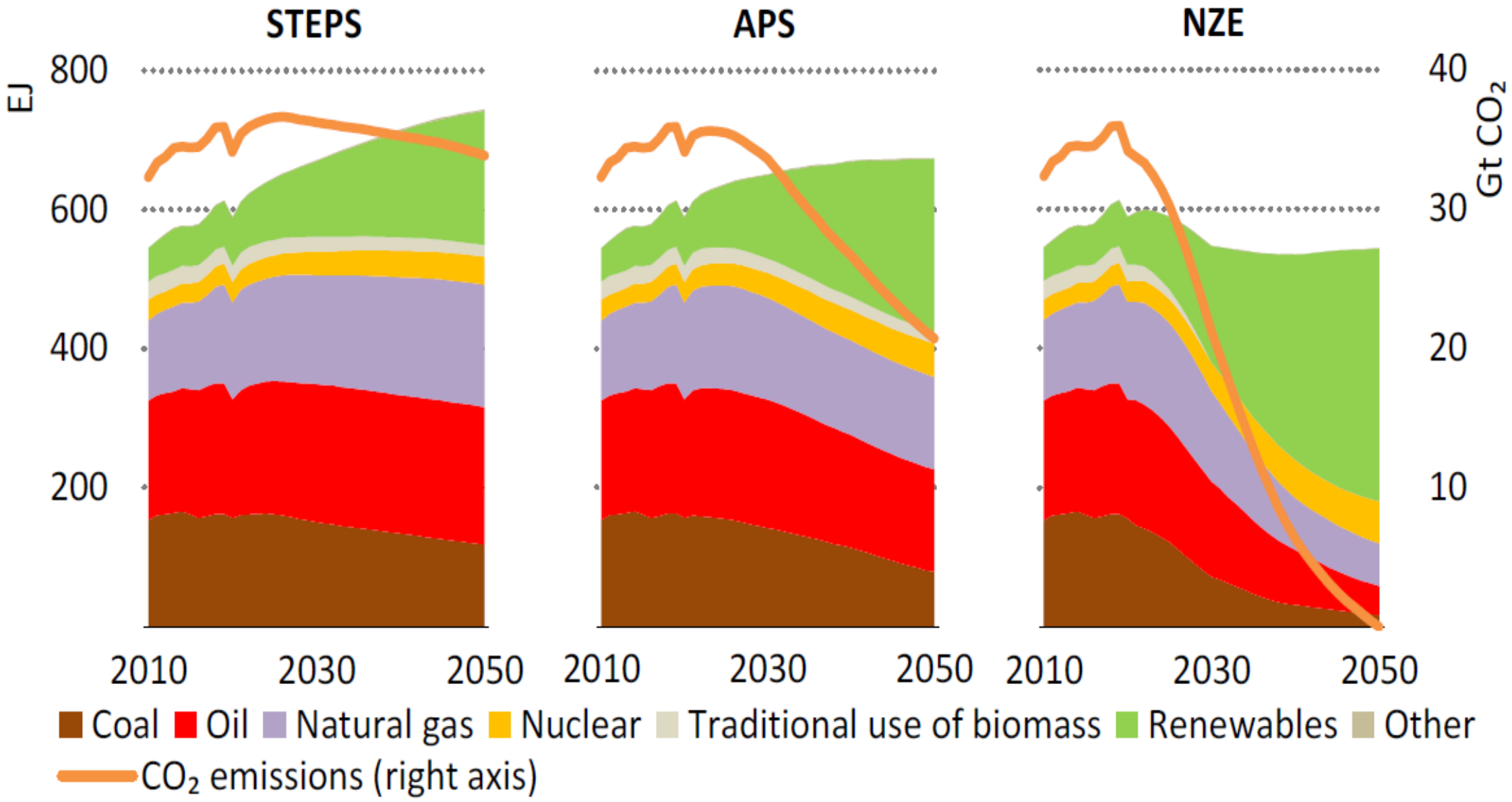
- **Escenario de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario** o **STEPS):** refleja la configuración actual de las políticas energéticas, basado en una evaluación sector por sector de las políticas específicas que están en vigor, así como de las que han sido anunciadas por los gobiernos de todo el mundo.

- **Escenario de Compromisos Anunciados (Announced Pledges Scenario** o **APS):** asume que todos los compromisos climáticos anunciados por los gobiernos de todo el mundo, incluidas las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y los objetivos de cero emisiones netas a largo plazo, se cumplirán en su totalidad y a tiempo**.**

- **Escenario de Cero Emisiones Netas en 2050 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario** o **NZE):** establece una senda, difícil pero transitable, para que en 2050 las emisiones netas de CO_2 del sector energético mundial sean cero.

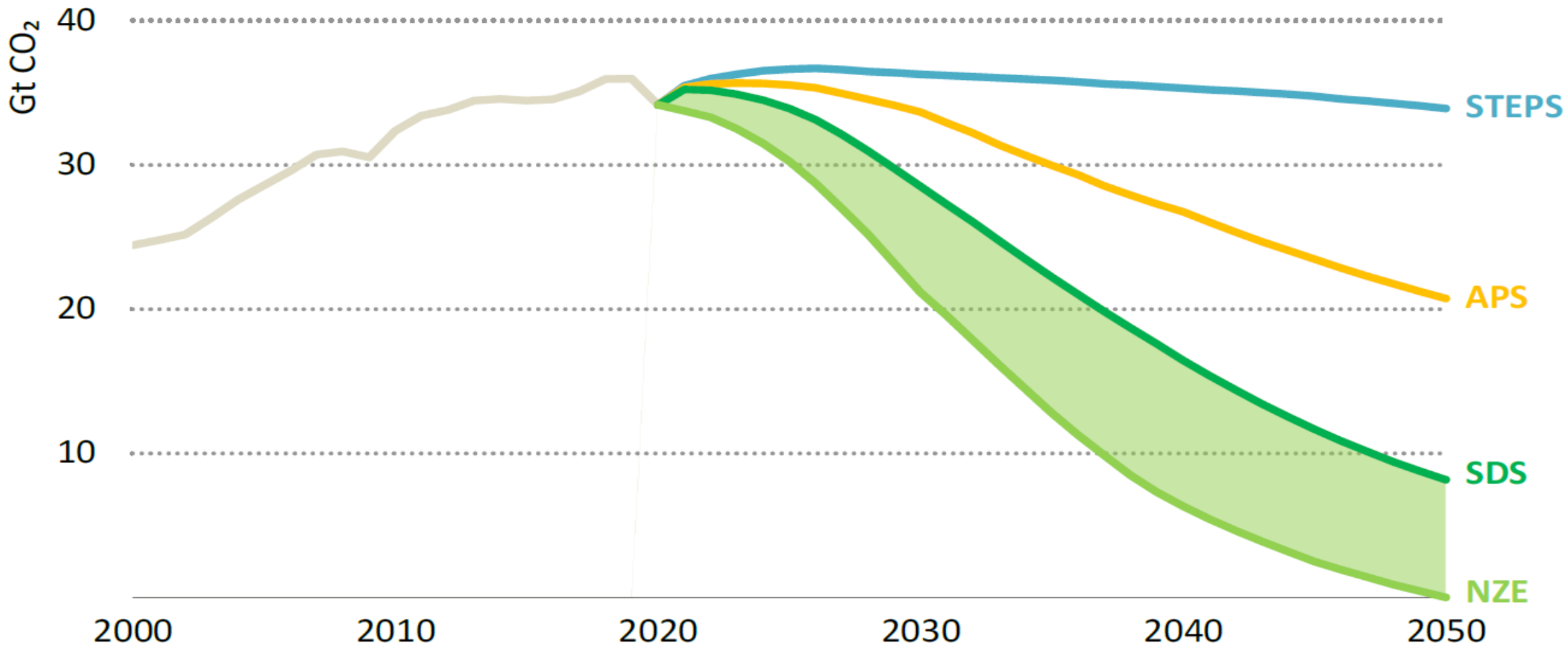
- También incluye referencias al **Escenario de Desarrollo Sostenible (Sustainable Development Scenario** o **SDS):** al igual que el NZE, logra cumplir los principales ODS de Naciones Unidas relacionados con la energía, tales como el acceso universal a la energía e importantes mejoras en la calidad del aire, así como alcanzar cero emisiones netas globalmente en 2070 (aunque muchos países y regiones habrían alcanzado este ultimo objetivo mucho antes).

Suministro total de energía primaria por combustible y escenario y emisiones de CO_2



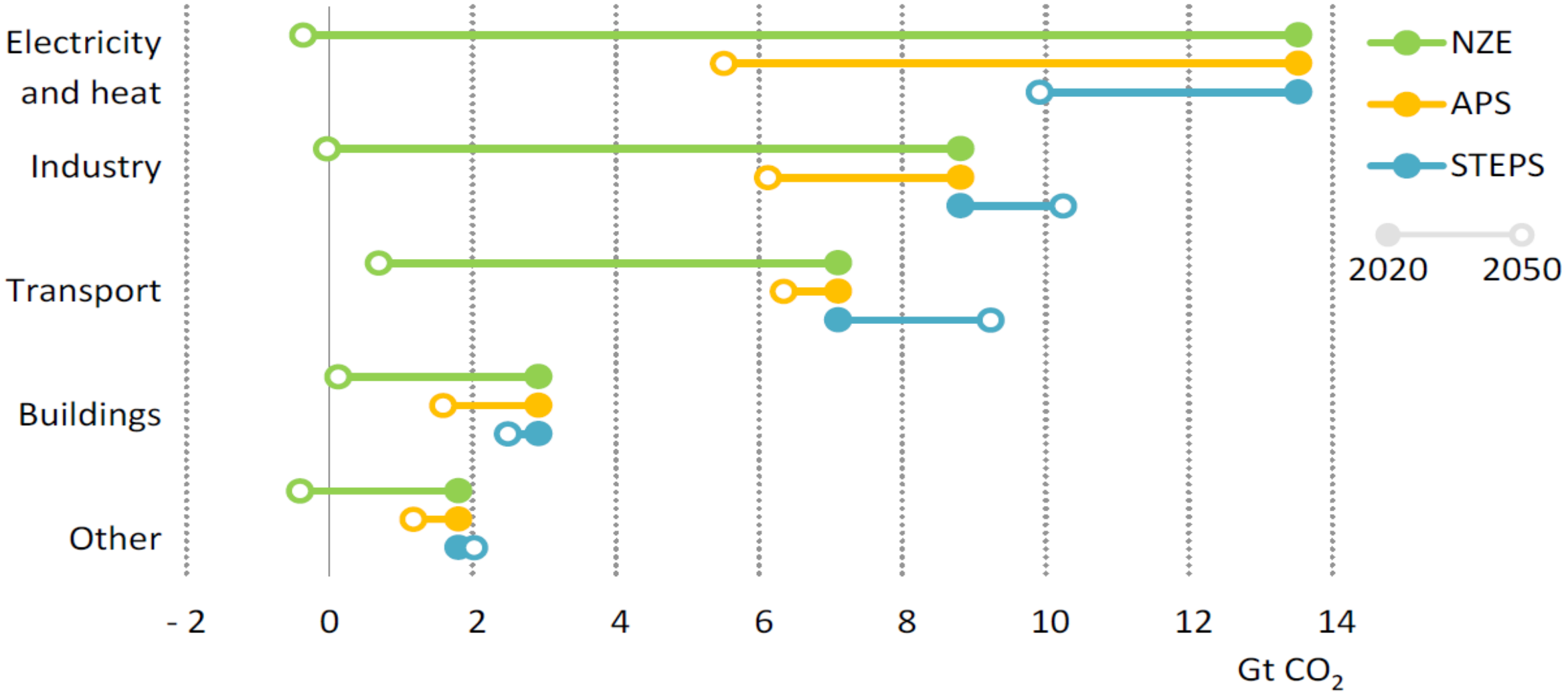
2020-2050: evolución de las emisiones de CO_2 por escenario

STEPS: Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario;
SDS = Sustainable Development Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario.



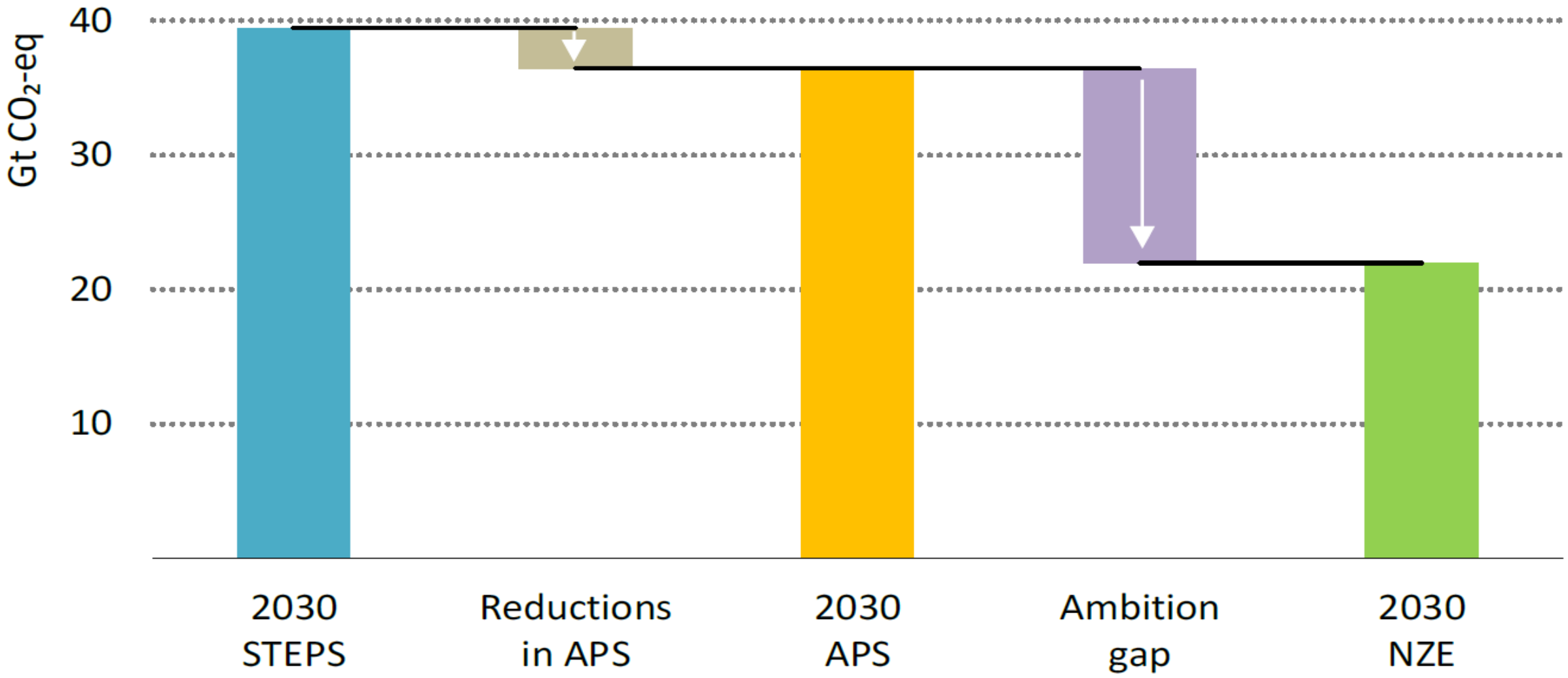
En APS se reducen las emisiones, pero no hasta después de 2030; el SDS va más allá y más rápido para alinearse con el Acuerdo de París; el NZE logra cero emisiones netas en 2050.

2020-2050: reducción de emisiones de CO_2 por sector y escenario



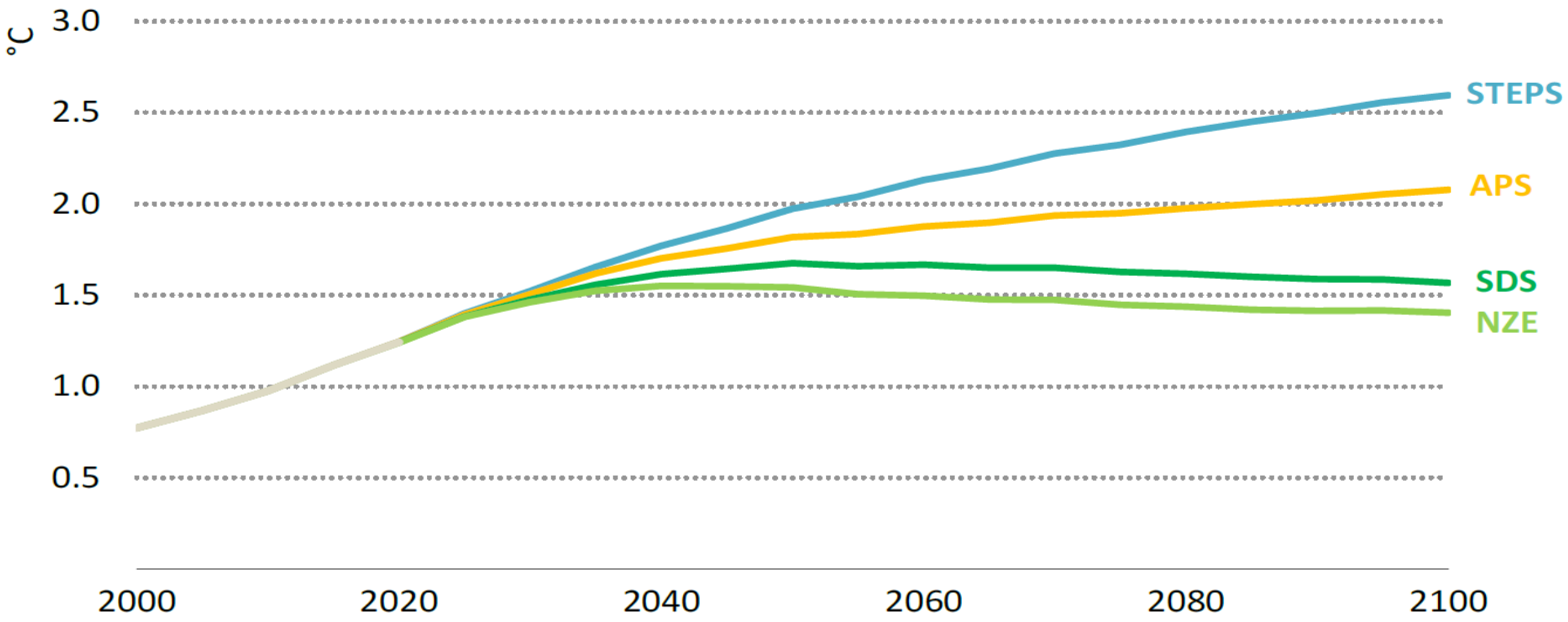
La electricidad "limpia" puede hacer buena parte del trabajo de reducción de emisiones en el sector de la electricidad y el calor, pero doblegar la curva de emisiones en los sectores de la industria y el transporte será más difícil.

Reducción de las emisiones de CO_2 y CH_4 a 2030 en los sectores de la energía y de la industria en cada escenario



El APS cubre menos del 20% de la diferencia existente entre el STEPS y el NZE.
Existe una importante "brecha de ambición climática" entre APS y NZE.

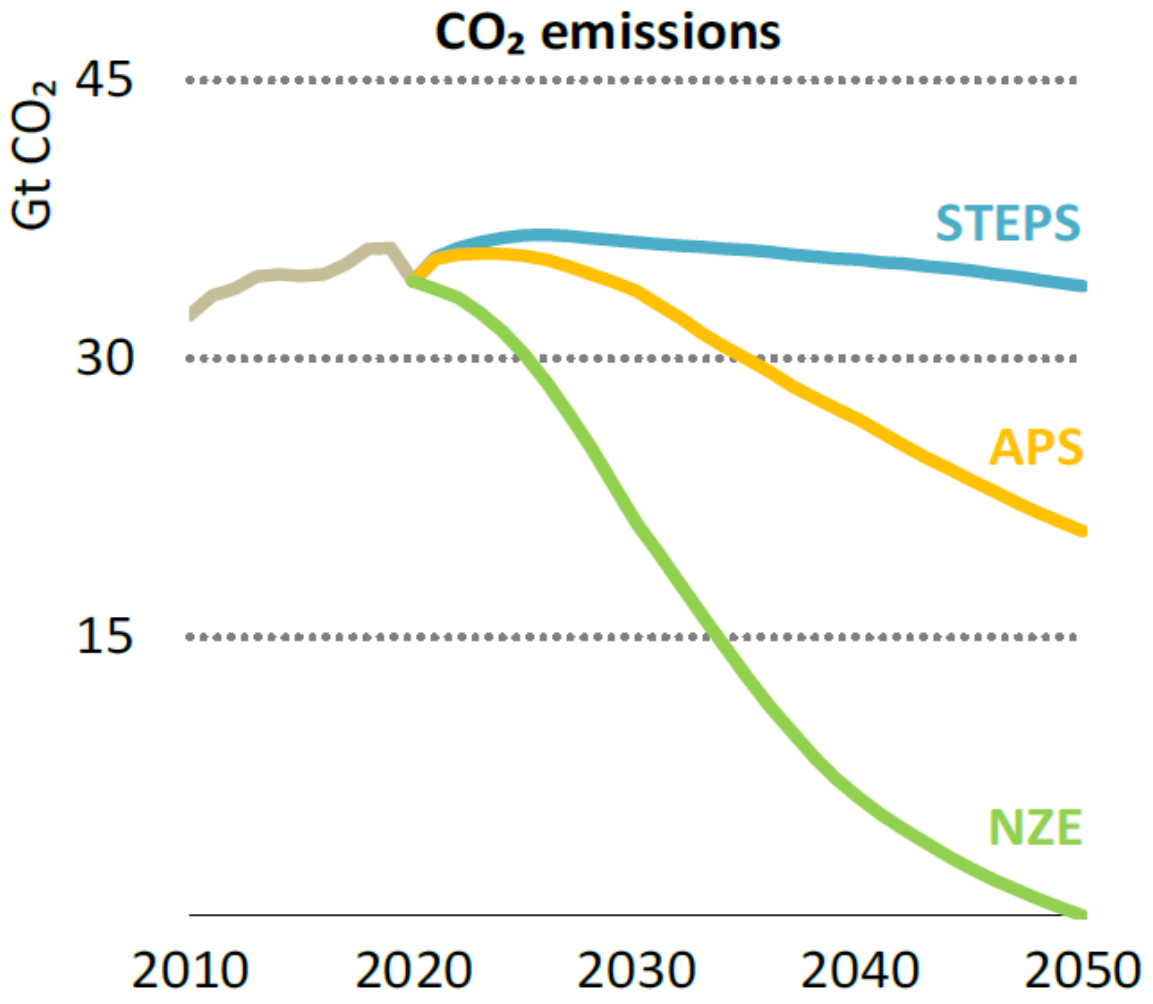
2020-2100: aumento medio global de las Tª superficiales en cada escenario. STEPS y APS no cumplirán los objetivos del Acuerdo de París

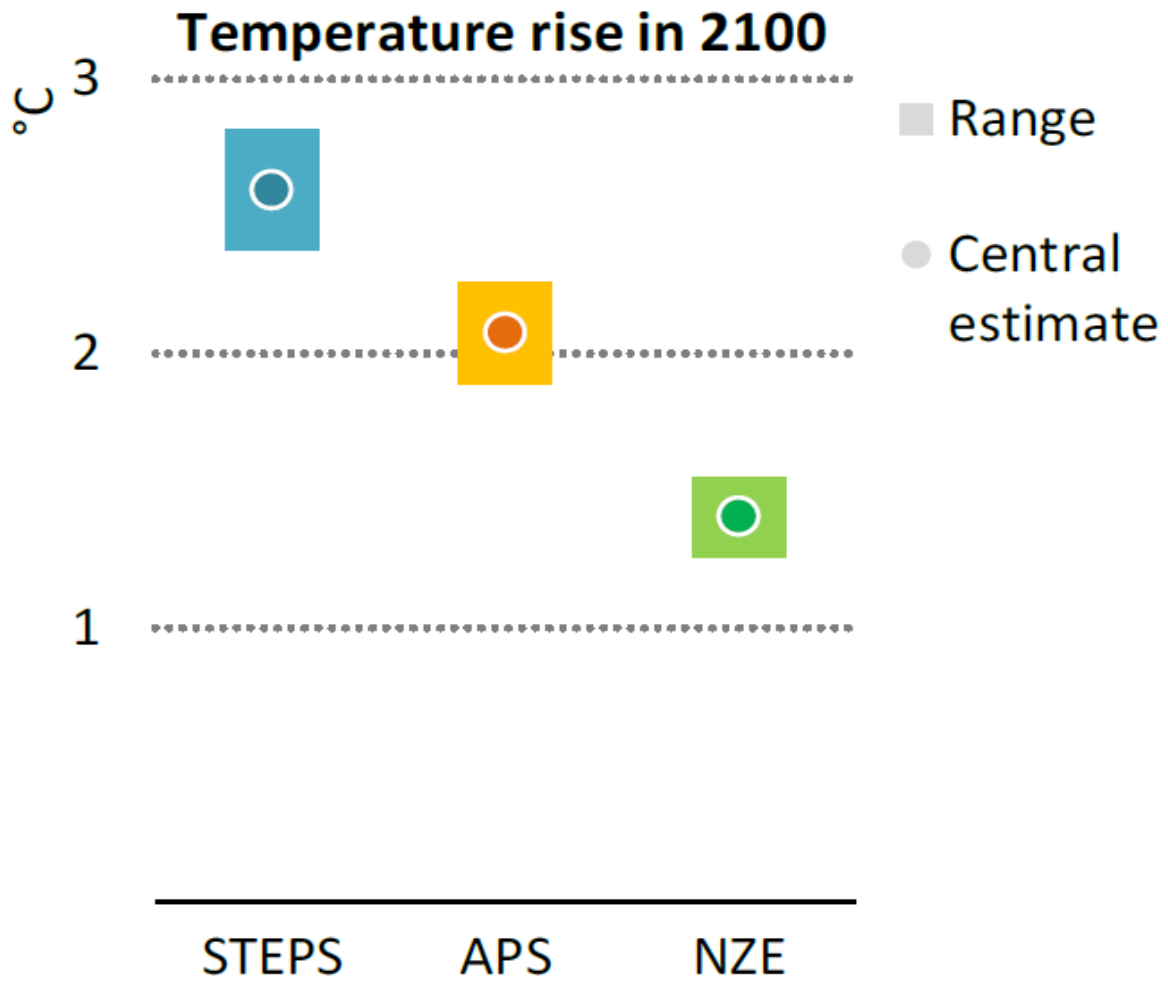


En 2100, el aumento de temperatura es de 2,6°C en STEPS y de 2,1°C en APS, y en ambos escenarios la Tª continuará en ascenso. Alrededor de 2050, en SDS y NZE se alcanza un máximo de 1,7°C y de 1,5°C, respectivamente, para posteriormente iniciarse un descenso.

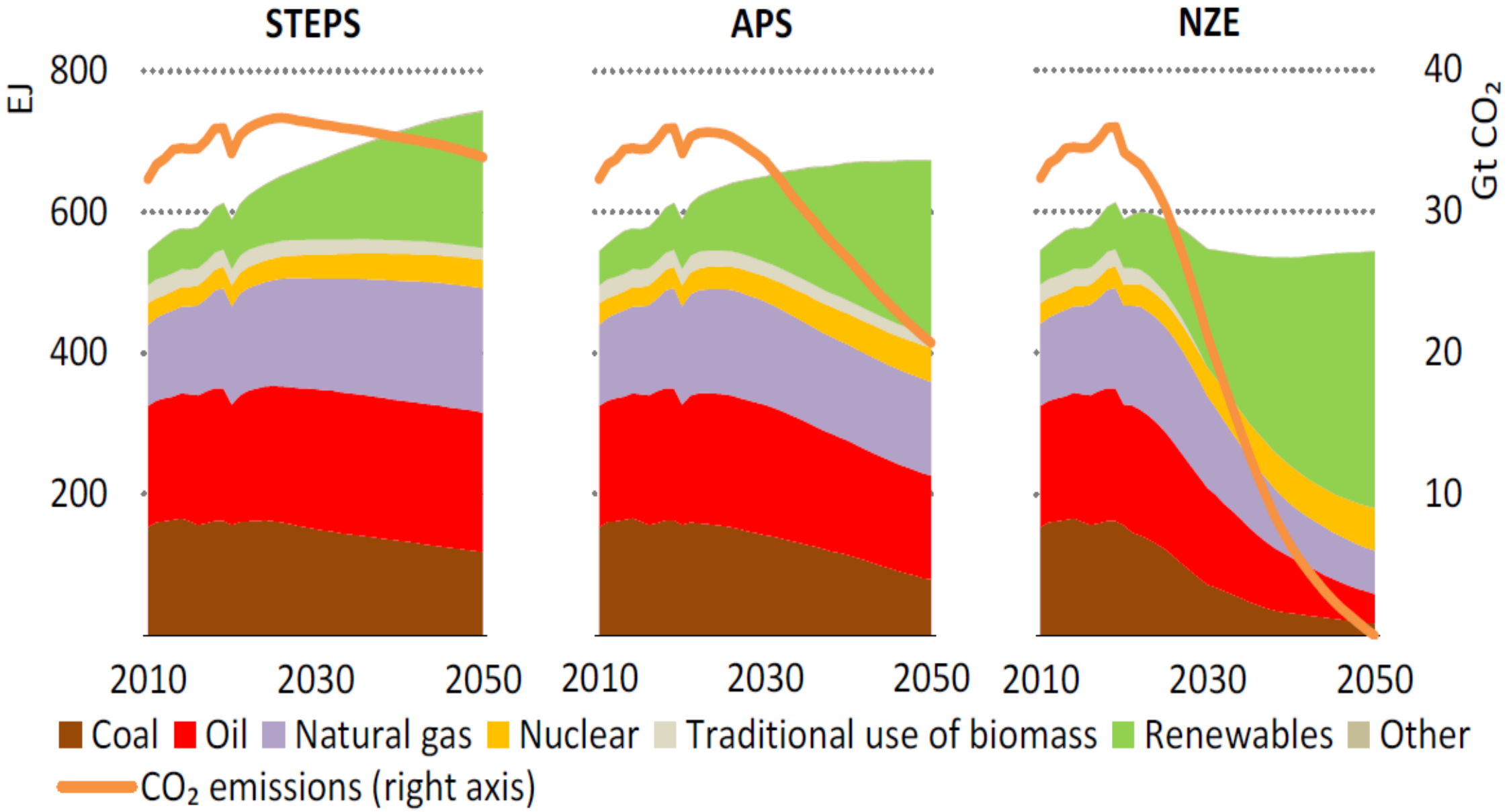
Emisiones globales de CO_2 relacionadas con la energía y los procesos industriales por escenario (2020-2050) y aumento de la temperatura por encima de los niveles preindustriales en 2100

Estimación central = temperatura media en 2100. Rango = p33-p67.



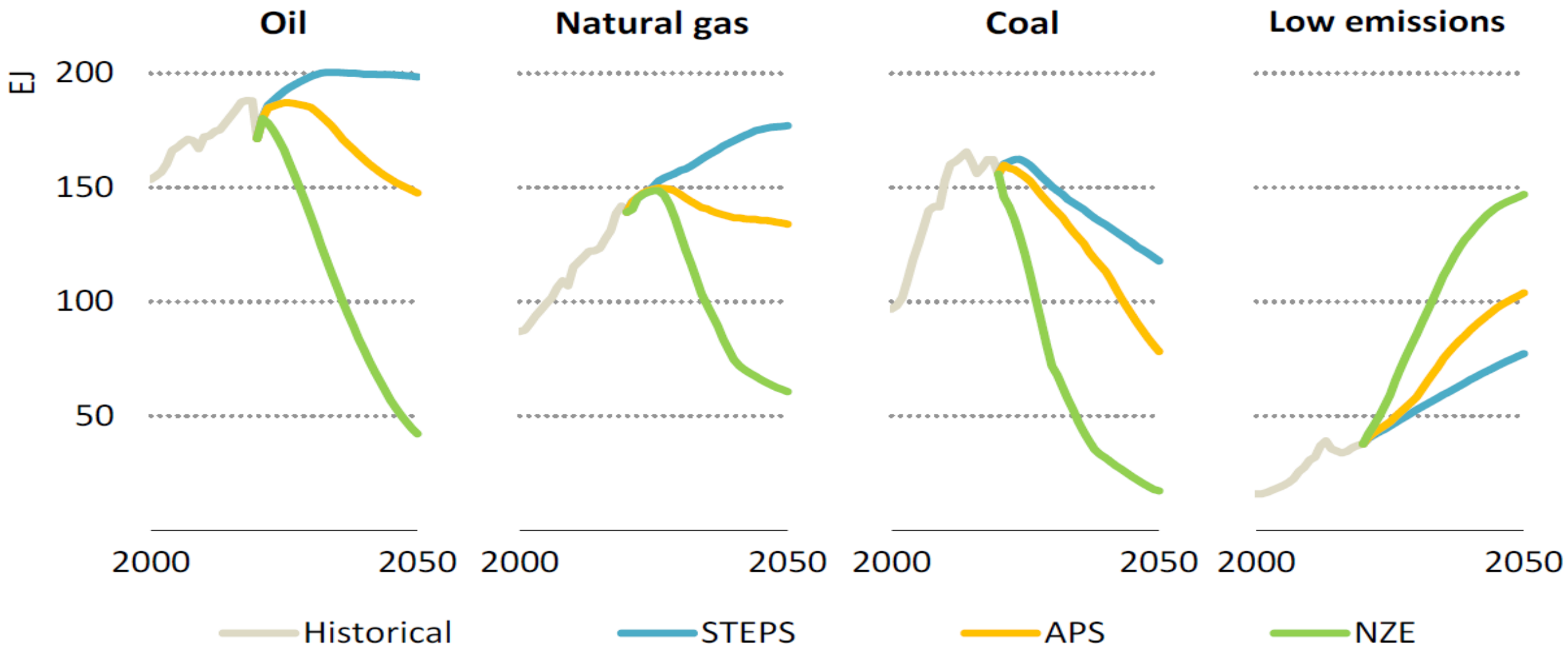


Suministro total de energía primaria por combustible y escenario y emisiones de CO_2



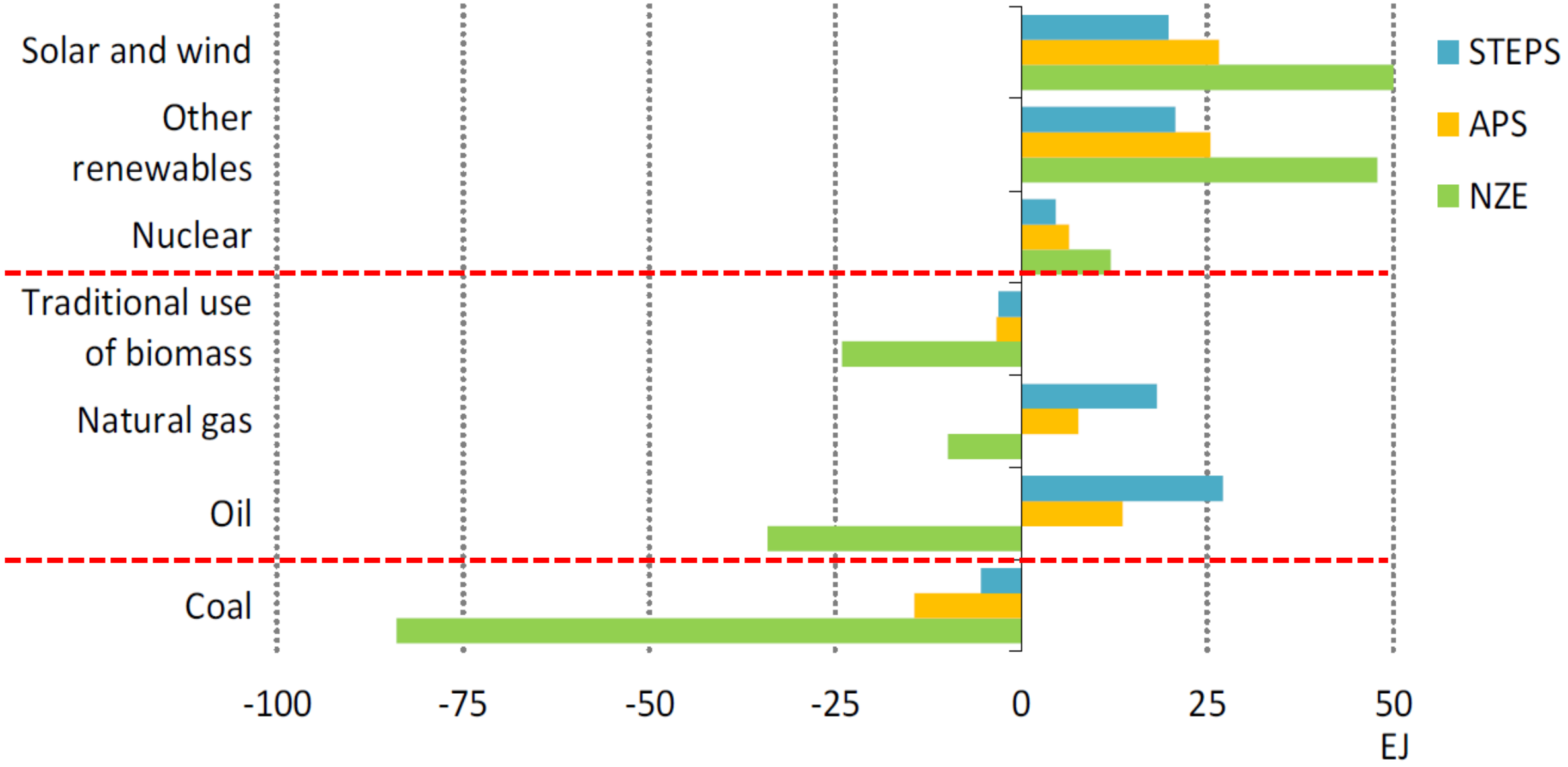
Uso de petróleo, gas natural, carbón y combustible de bajas emisiones hasta 2050 en los diferentes escenarios

Los combustibles de bajas emisiones incluyen H_2 bajo en carbono, combustibles a base de H_2 (amoniaco, metanol, hidrocarburos líquidos sintéticos…) y la bioenergía moderna.



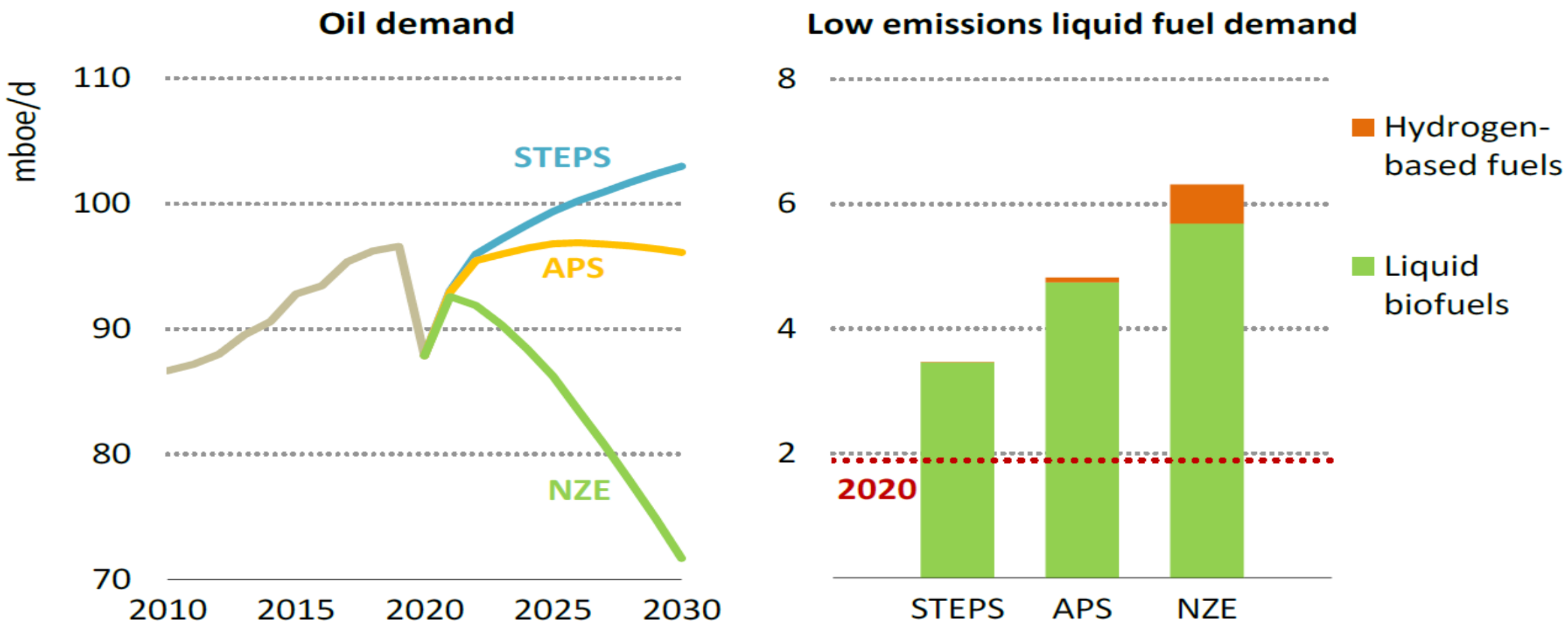
2020-2030: cambios en el suministro global de energía por tipo y escenario.

1 EJ = alrededor de 0,5 mb/d de petróleo, 29 bcm de gas natural o 34 Mtce de carbón.



2020-2030: demanda de petróleo y de combustibles líquidos de bajas emisiones, por escenario

mboe/d = millones de barriles de petróleo equivalente por día.

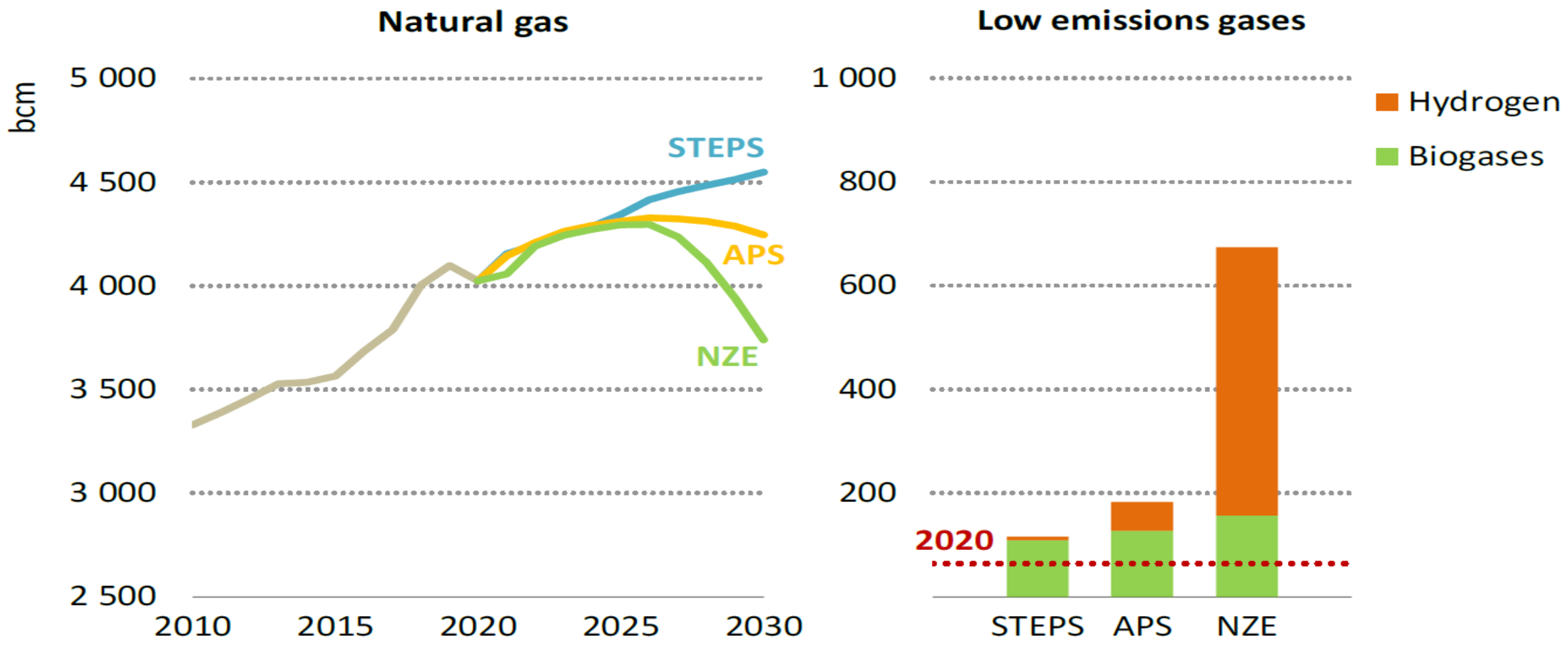


STEPS-NZE : una diferencia de 31 mboe /d en 2030.

En 2030 en el NZE, los biocombustibles siguen siendo el principal combustible liquido de bajas emisiones, aunque aumenta la demanda de combustibles a base de hidrógeno.

2020-2030: demanda de gas natural y de gases de bajas emisiones, por escenario

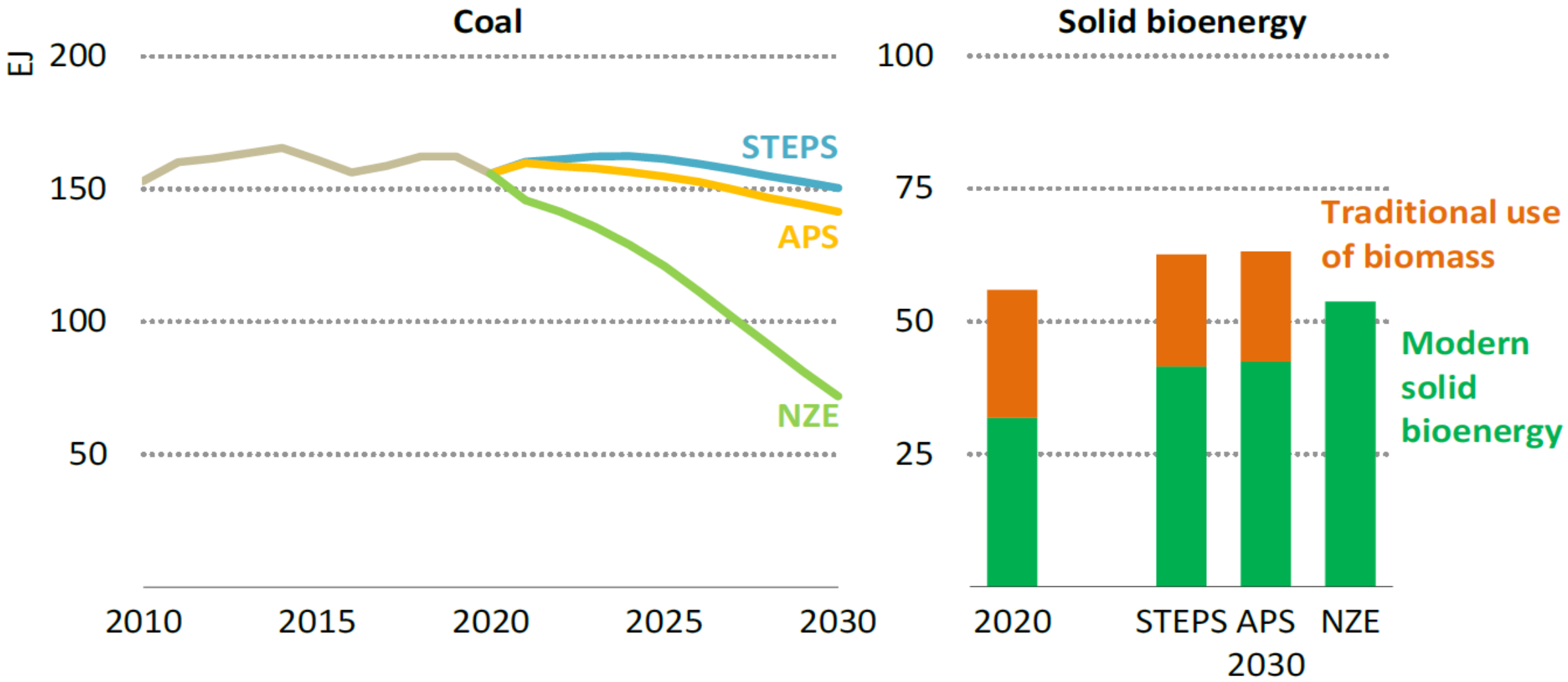
Los gases de hidrógeno incluyen hidrógeno gaseoso bajo en carbono y metano sintético; 1 EJ = 29 bcm.



El uso de gas natural aumenta hasta 2025, con fuertes divergencias después según el escenario.

El uso de biogás crece en los tres escenario. El H_2 juega un gran papel en el NZE.

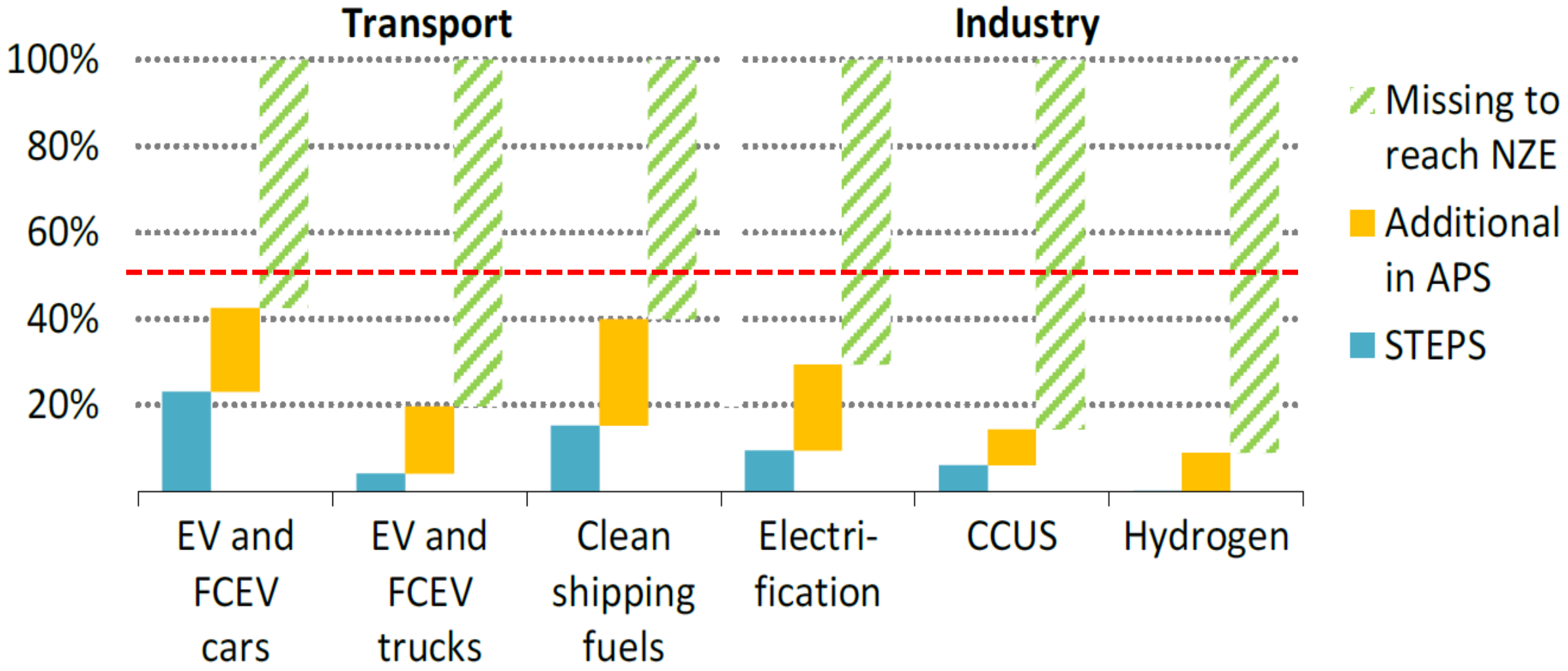
2020-2030: demanda de carbón y bioenergía sólida, por escenario



La demanda de carbón cae un 55% hasta 2030 en el NZE, muy por debajo de los otros escenarios.
La bioenergía moderna aumenta en cada escenario.
Los usos tradicionales de la biomasa se eliminan gradualmente en el NZE

En 2030, en APS, muchas tecnologías y sectores quedan lejos de los hitos de la hoja de ruta de NZE para la misma fecha

EV = vehículos eléctrico; FCEV = VE con pila de combustible; los combustibles “limpios” para el transporte marítimo incluyen biocombustibles, electricidad y combustibles a base de hidrógeno. El hidrógeno bajo en carbono se despliega en la industria en el STEPS, pero en cantidades tan pequeñas que apenas son visibles cuando se indexan al NZE.



Objetivos NZE a 2030: cuatro prioridades para esta década, si no se quiere cerrar la puerta a un aumento de tan solo 1,5°C en 2050

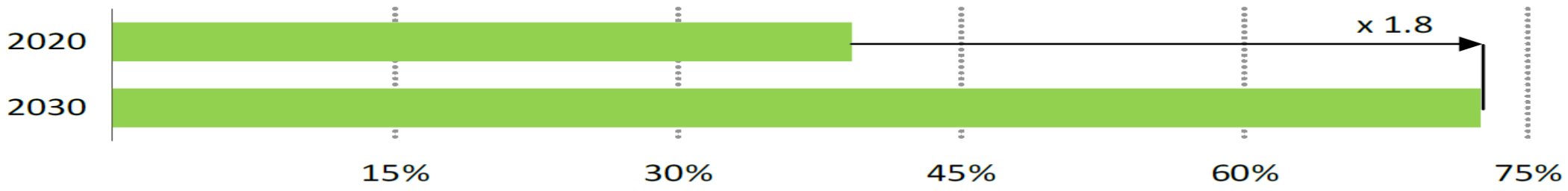
1) Un impulso masivo a la electrificación a partir de fuentes "limpias".

2) Un renovado enfoque en la eficiencia energética con el fin de lograr desarrollar todo su potencial.

3) Esfuerzos concertados para prevenir las fugas de GEI en las operaciones con combustibles fósiles.

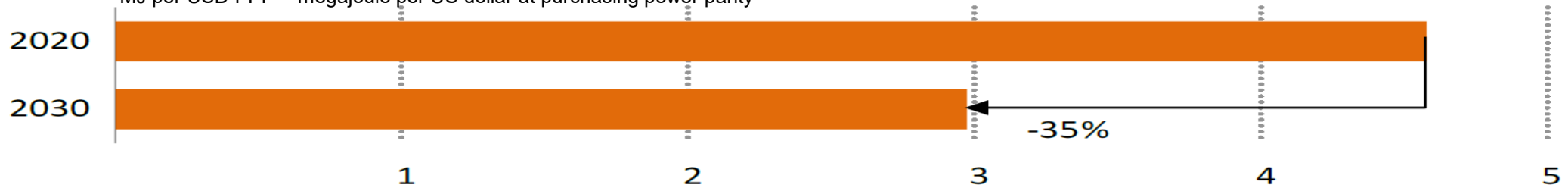
4) Un decidido impulso a la innovación en energías "limpias".

Low emissions share of electricity generation

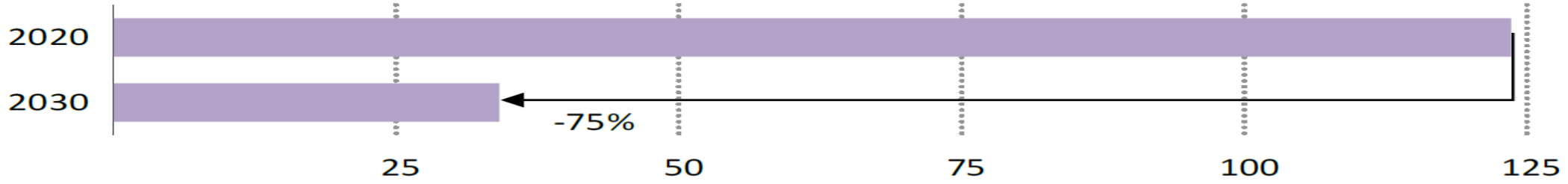


Energy intensity (MJ per USD PPP)

MJ per USD PPP = megajoule per US dollar at purchasing power parity

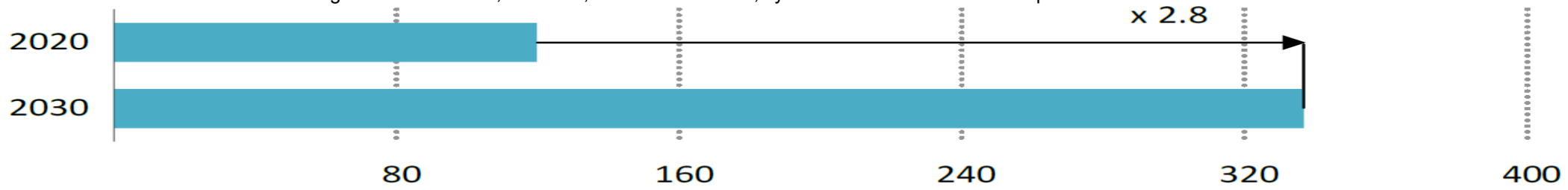


Methane emissions (Million tonnes)

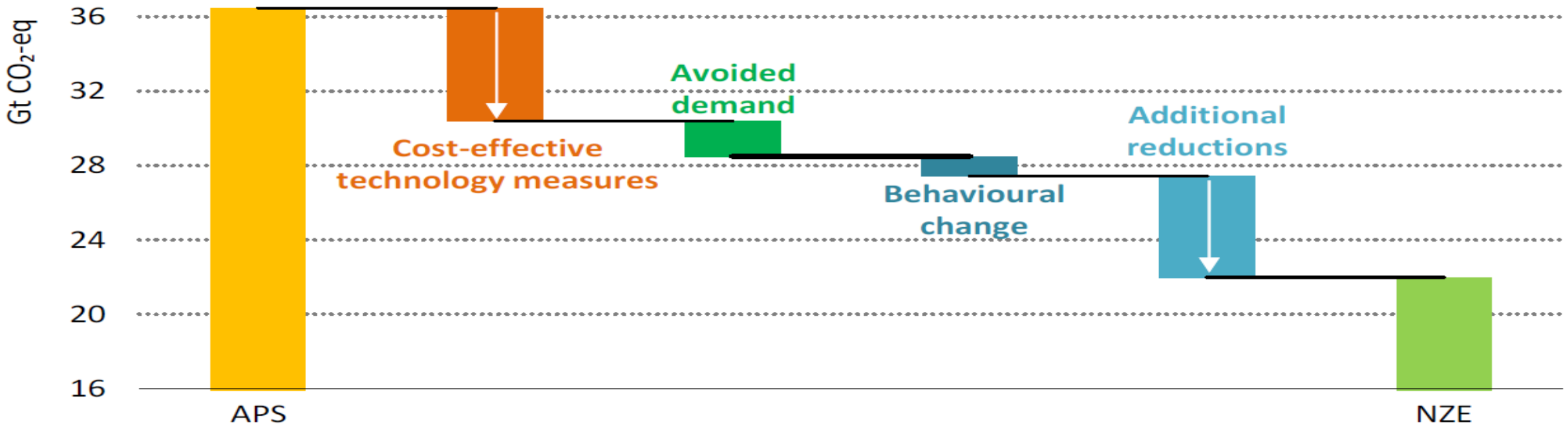


Investment in advanced clean technologies (billion USD)

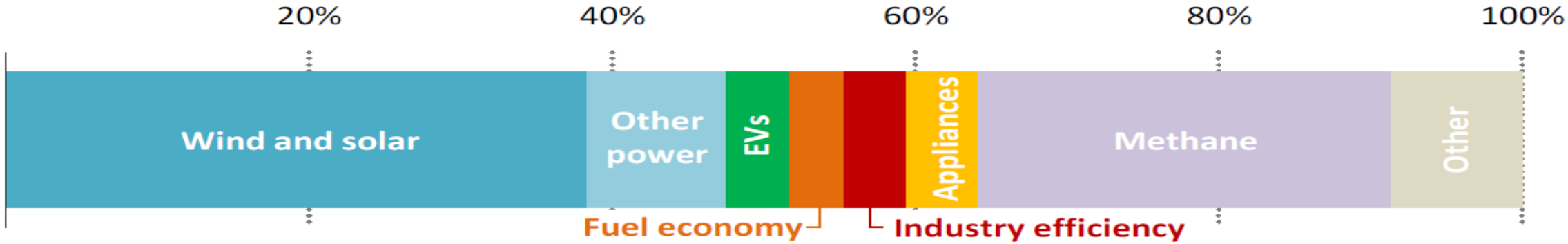
Advanced clean technologies include CCUS, batteries, advanced biofuels, synthetic fuels and direct air capture.



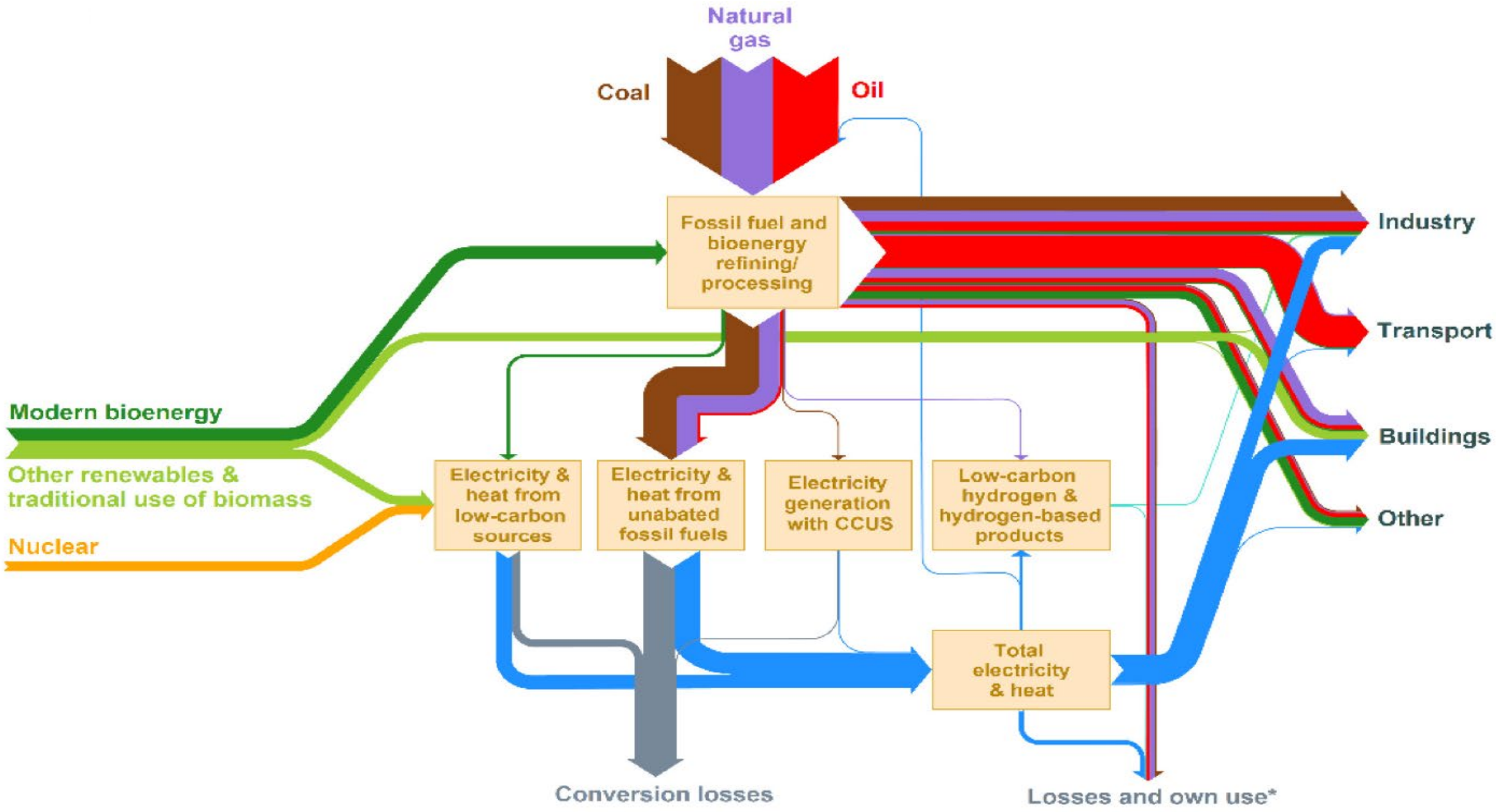
Tecnologías y medidas a implementar a 2030, para cerrar la brecha APS-NZE. Más del 40% de dicha brecha se puede cerrar con actuaciones tecnológicas económicamente rentables.



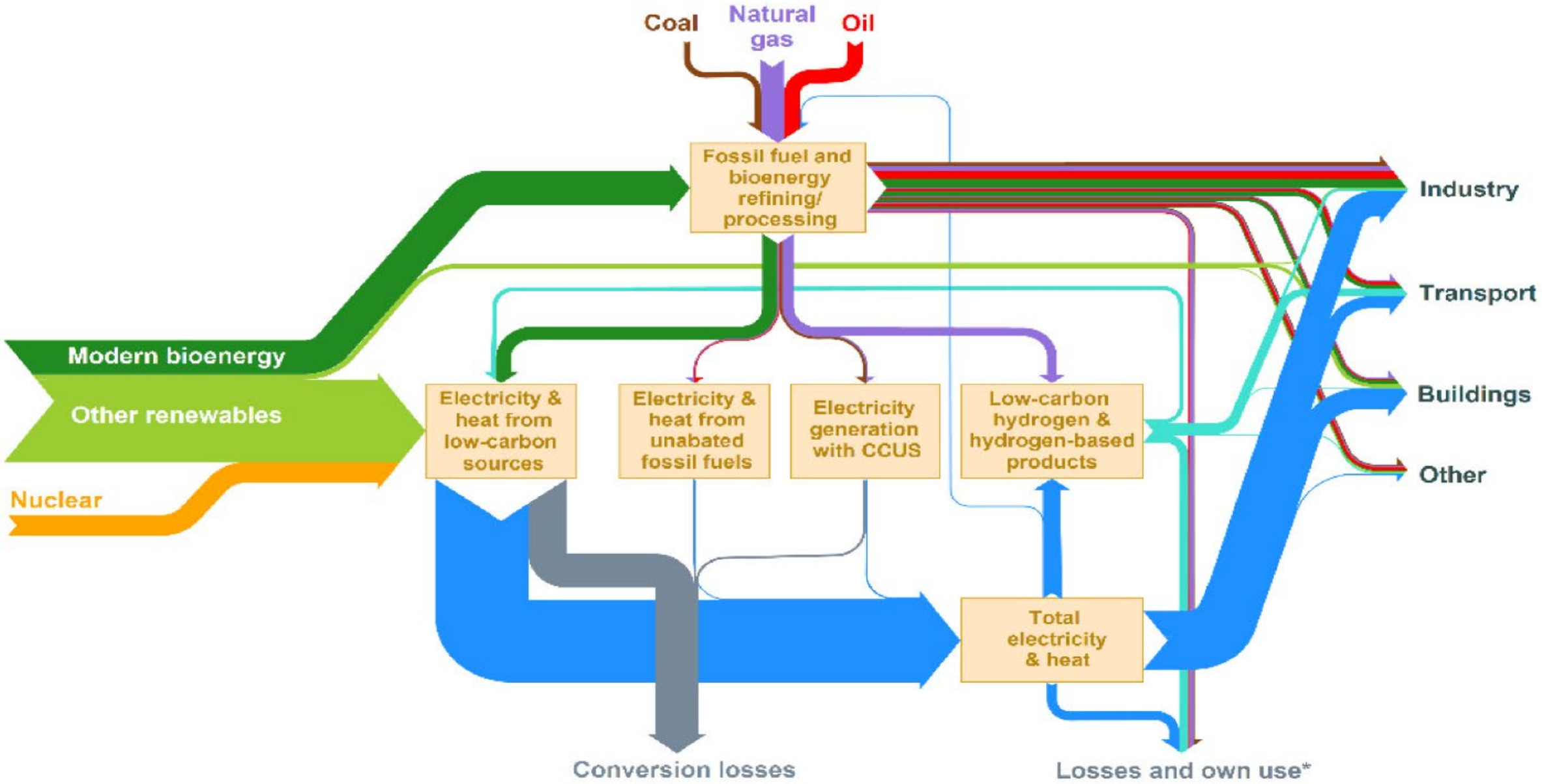
Cost-effective technology measures (6.1 Gt CO_2-eq)



El sistema energético global hoy en día..

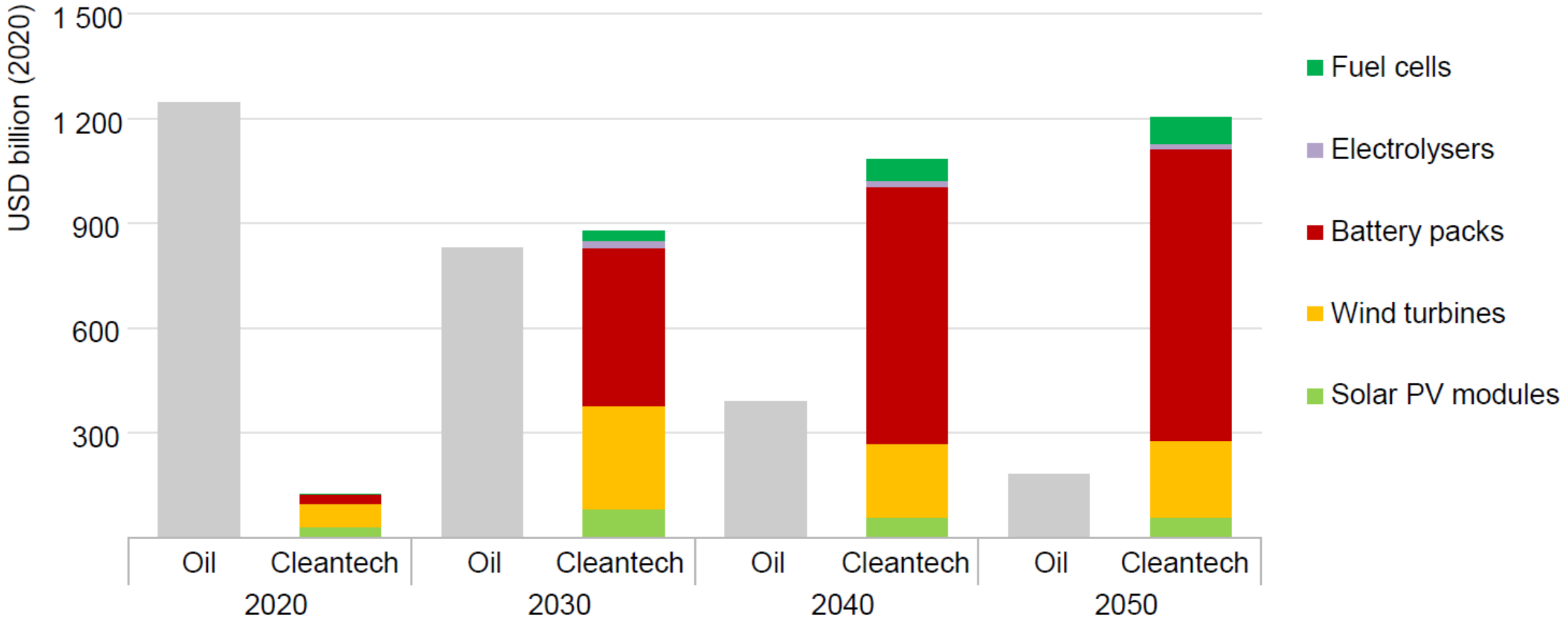


… y en el NZE en 2050



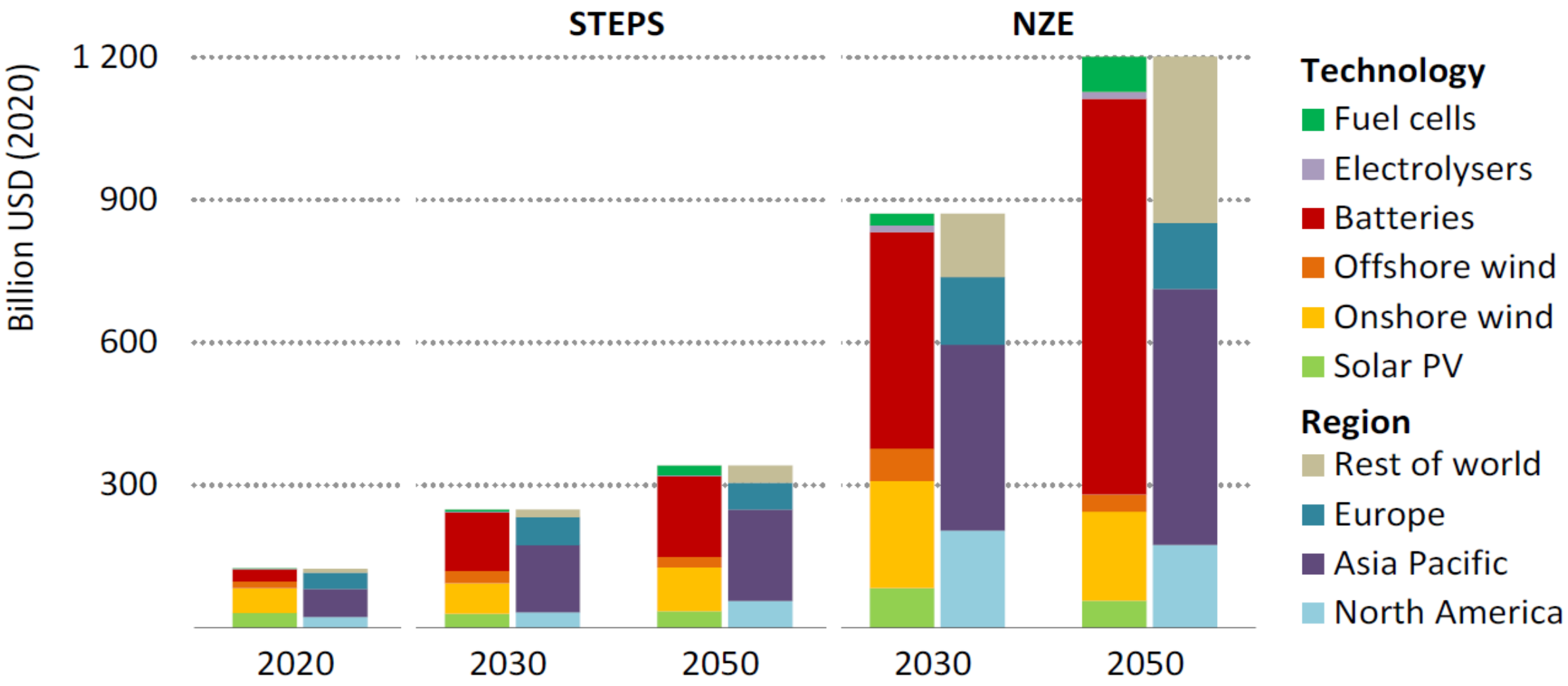
Está naciendo una nueva economía energética…

2020-2030-2050: tamaños del mercado del petróleo y de algunas tecnologías “limpias” en el NZE



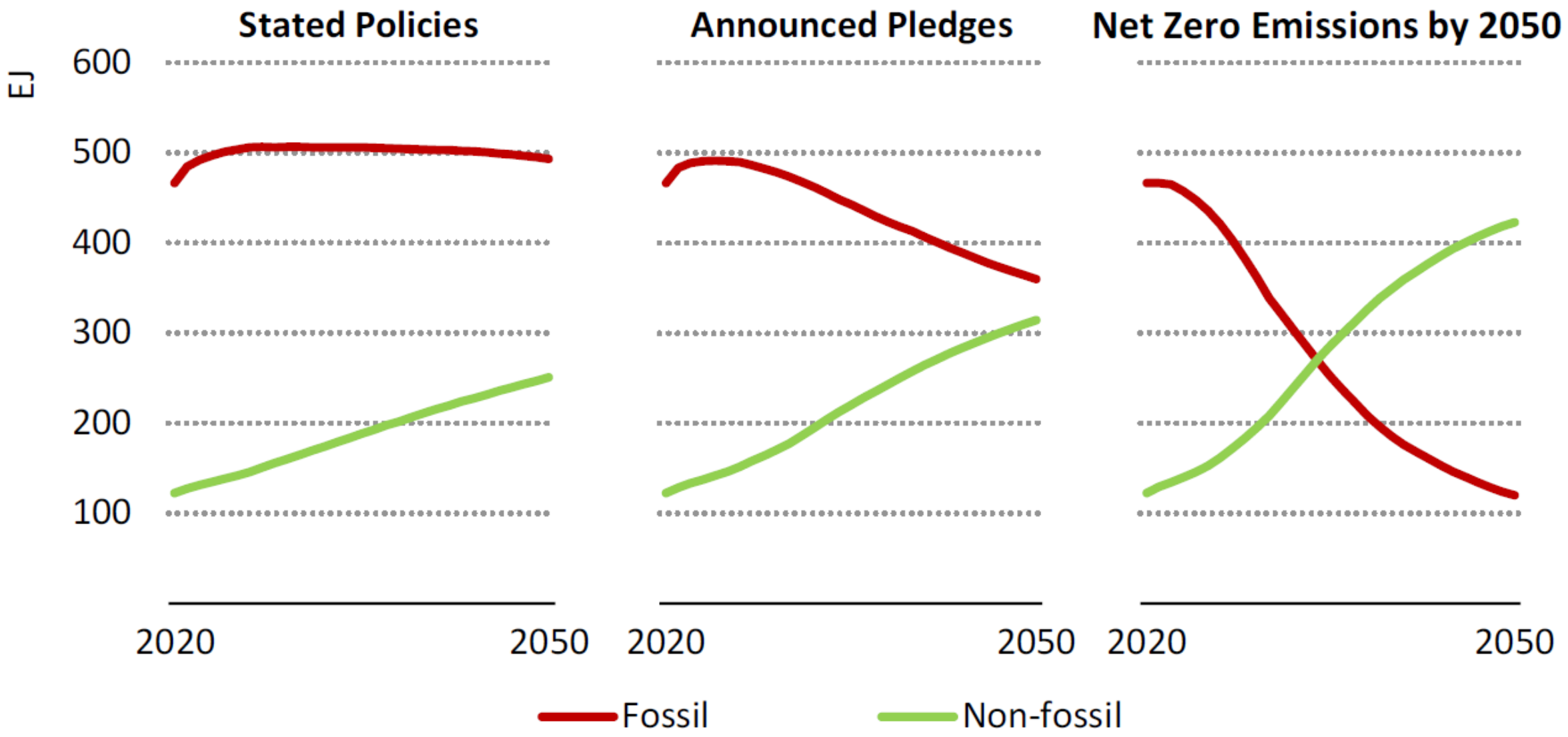
El crecimiento explosivo en el despliegue de energías “limpias” en las próximas décadas podría crear una oportunidad de mercado por un valor acumulado de 27 billones USD en 2050.

2020-2030- 2050: tamaño estimado del mercado para una selección de tecnologías energéticas “limpias” por región y escenario

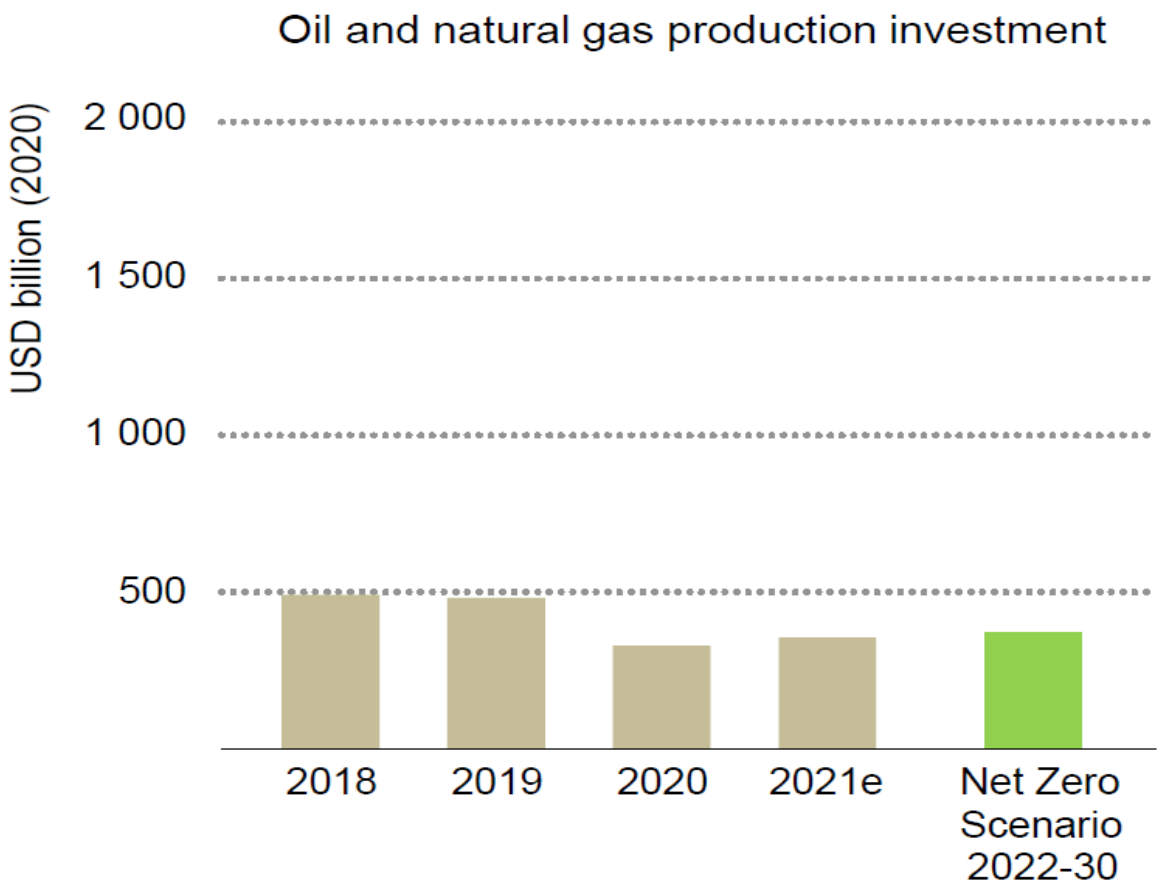


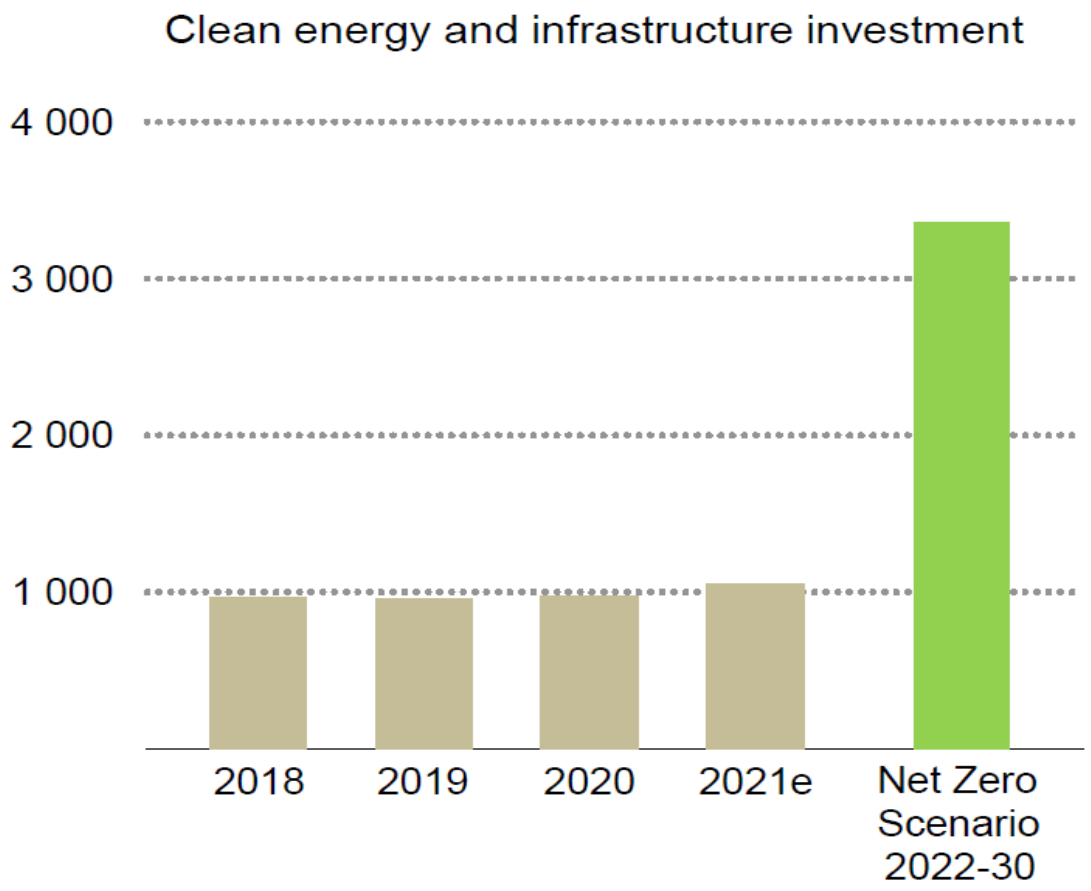
El NZE prevé un crecimiento explosivo de las tecnologías energéticas “limpias” durante la próxima década, lo que conduce a un mercado con un valor acumulado de 27 billones USD en 2050.

La seguridad energética en las transiciones a energías “limpias”, requiere gestionar en paralelo la disminución de las inversiones en combustibles fósiles y el aumento de las destinadas a las tecnologías hipocarbónicas



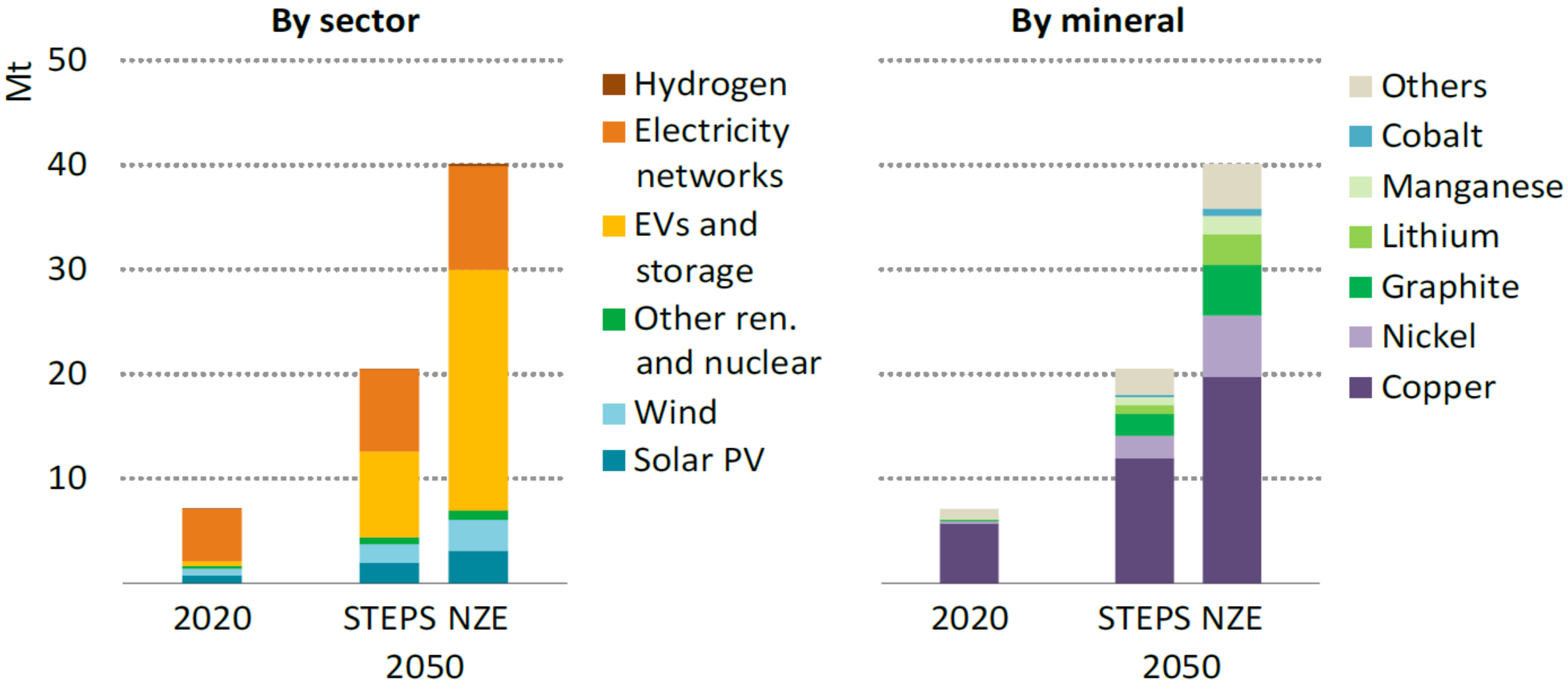
2022-2030: El mundo no está invirtiendo lo suficiente para satisfacer sus futuras necesidades energéticas. Existe un riesgo inminente de más turbulencias en los mercados energéticos





La inversión en O&G está orientada a un mundo de demanda estancada o en caída, mientras que la relacionada con la transición no está aumentando con suficiente rapidez.

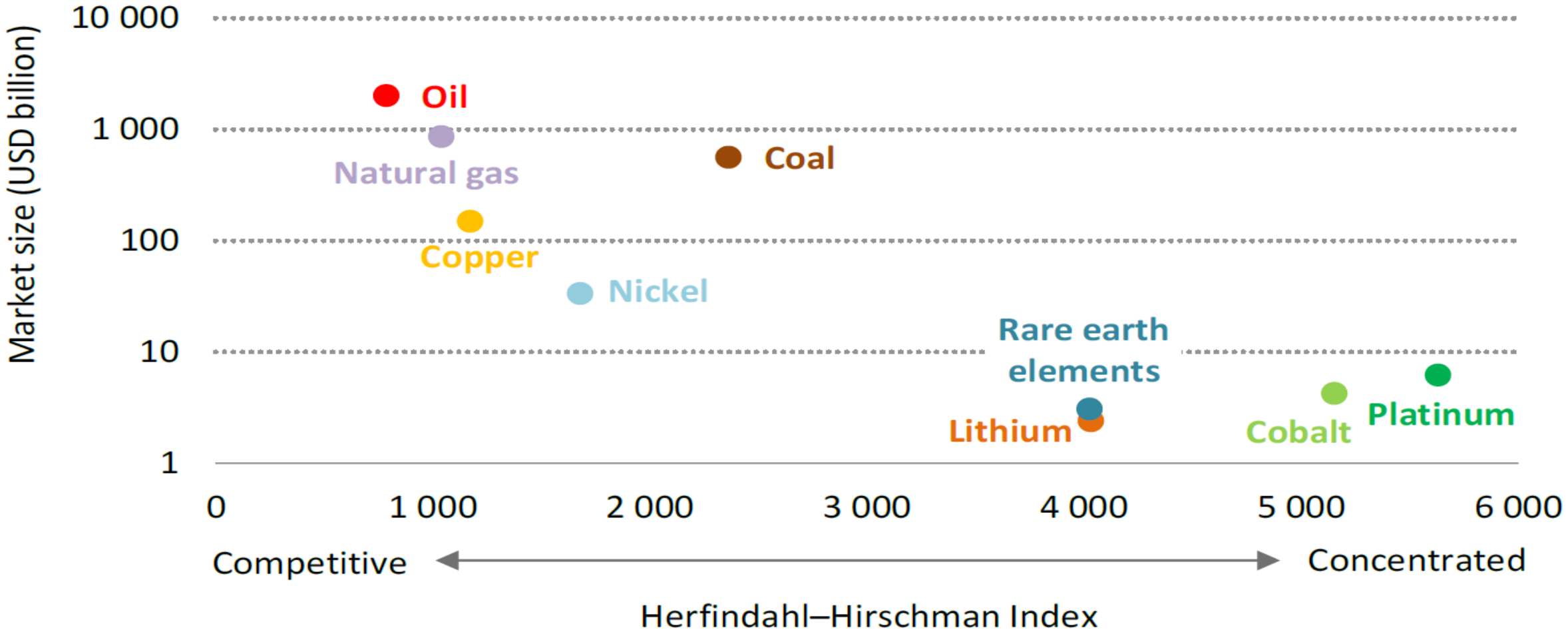
2020-2050: demanda de minerales para tecnologías “limpias” por escenario



En el NZE, hasta 2050, la demanda de minerales para las tecnologías de energía “limpia” se multiplica por un factor de 6, con un crecimiento particularmente alto en el caso de los VE.

2019: tamaño del mercado y nivel de concentración de diversas materias primas

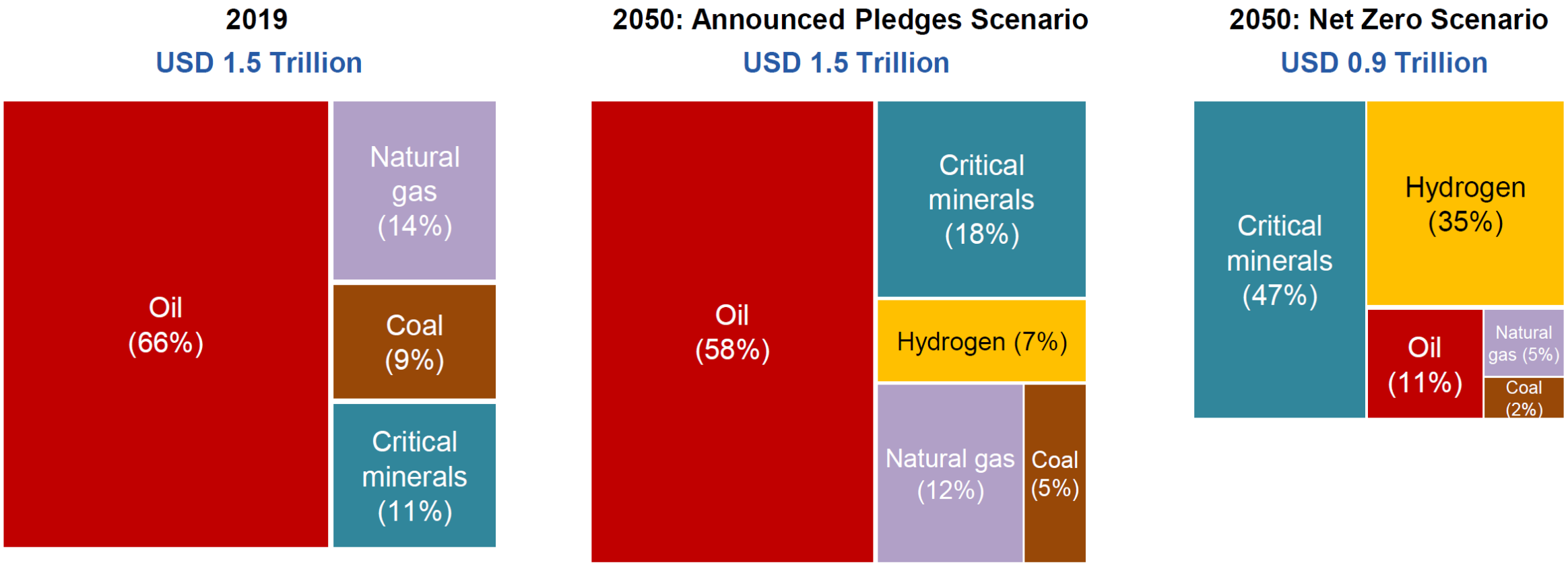
El índice De Herfindahl-Hirschman (HHI) es una medida de la concentración del mercado. Un HHI de menos de1500 se considera un mercado competitivo, y un HHI de 2500 o superior es un mercado altamente concentrado. El HHI para minerales críticos se calcula en función de las operaciones mineras. Los valores para las operaciones de refino son generalmente más altos que los de la minería.



Hoy en día, los mercados de minerales críticos son mucho más pequeños y geográficamente más concentrados que los de hidrocarburos

2019-2050: el auge en el comercio internacional de minerales críticos e hidrógeno por escenario

Value of international energy-related resource trade



En el APS, una parte cada vez mayor de los flujos comerciales de petróleo y gas se dirige hacia las economías en desarrollo en Asia. Y en todos los escenarios, pero muy especialmente en el NZE, se expande el comercio internacional de minerales críticos y combustibles a base de hidrógeno.

Conclusiones

- **Un esfuerzo concertado y concentrado en: 1) electrificación “limpia”, 2) eficiencia energética, 3) reducción de emisiones de metano, y 4) innovación tecnológica, podría dejar encarrilado en esta década el objetivo de que el aumento global medio de las temperaturas no supere los 1,5°C en 2050.**

- **Existen soluciones económicamente rentables que, en parte, pueden ayudar a alcanzar el anterior objetivo y todos los países deben acelerar el paso en esa dirección.**

- **Una nueva economía energética global está emergiendo. Esta economía será más electrificada, eficiente, digitalizada y limpia, ofreciendo un enorme potencial de crecimiento y empleo.**

- **Cuanto más tiempo persista el desajuste actual en la inversión en energía, mayores serán los riesgos para la seguridad energética y la volatilidad de los precios. Los minerales críticos constituyen una vulnerabilidad manifiesta en este doble sentido. El camino a seguir pasa por un aumento masivo de las inversiones en energía “limpia”, impulsado por políticas de transición energética bien formuladas e inclusivas.**