TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ¿FRENAR O ACELERAR?

Sobre adición, renovables y decrecimiento

Mediante este escrito queremos contribuir al debate sobre la transición energética y los parques eólicos y fotovoltaicos —en adelante, PEF—, a raíz del texto[1] que Sustrai Erakuntza ha publicado respecto a propuestas como la de Stop Fosilak. Queremos, ante todo, agradecer tanto el tono del intercambio como la labor infatigable que realizan este y otros colectivos en la lucha contra la crisis ecosocial. Compartimos buena parte de las preocupaciones, aunque diferimos en aspectos clave del diagnóstico y, sobre todo, consideramos que existe una notable laguna propositiva. Esperamos contribuir a enriquecer la discusión.

En este texto nos detendremos, en primer lugar, en lo que consideramos el «error de la adición». En segundo lugar, responderemos de forma más breve a una serie de afirmaciones que creemos incompletas. Por último, concluiremos con una pregunta sobre el decrecimiento para intentar hacer avanzar el debate.

Antes de entrar en materia, cabe hacer dos consideraciones generales:

- En primer lugar, que el despliegue de los PEF es una de las medidas más efectivas para la descarbonización, si no la más efectiva, y existe un amplio consenso al respecto tanto en la comunidad científica como en el movimiento climático internacional. En concreto, el IPCC —la mayor colaboración científica del mundo y máxima autoridad en la materia— señala que la energía solar y la eólica son las dos acciones climáticas más costo-efectivas y, por tanto, las que tienen mayor capacidad y velocidad para descarbonizar.[2] En consecuencia, presentar o sugerir que los PEF son una «falsa solución» carece de respaldo científico.[3]
- Por otro lado, vemos que existe un consenso creciente entre los movimientos ecologistas que apunta en una misma dirección: **necesitamos urgentemente suficiencia + renovables + electrificación**. A esta misma conclusión llegan nuestra propuesta *NEB 50*, el informe de Greenpeace[4], la modelización de *Clever*[5], el estudio de la *Xarxa per la Sobirania Energètica*[6] o el reciente artículo de Akizu-Gardoki

[1] *Sustrai Erakuntza ante el debate sobre la llamada transición renovable y su urgencia: necesitamos una transformación sistémica*. Sustrai Erakuntza (2026). El texto se basa en el argumentario preparado para el debate con Stop Fosilak en *Berria*.

[2] IPCC, AR6 WGIII (2022). Véase también Ember (2024).

[3] Aun así, no queda muy claro cuál es la postura concreta respecto a los PEF: si no se aceptan en ningún caso, si no se aceptan aquí, si no se aceptan hasta «superar el capitalismo», si solo se aceptan los de pequeña escala, etc.

[4] *Energía para vivir mejor* (2026).

[5] *Clever Energy Scenario* (2023).

[6] *Quina energianecessitarem el 2050 a Catalunya?*Xarxa per la Sobirania Energètica (2026).

et al. (2026).[7] Todos coinciden en lo esencial: reducir el consumo energético en torno a la mitad para 2050 y cubrir el resto con fuentes renovables. En todos estos escenarios se aprovechan los tejados y espacios antropizados, pero en todos se concluye también que los PEF son imprescindibles.

Observamos que algunos discursos contrarios a los PEF son, precisamente, aquellos que no han realizado una aproximación rigurosa a los números de la transición. Oponerse a los PEF sin haber hecho previamente esos cálculos no resulta admisible a estas alturas —es como oponerse a los extintores cuando la casa está ardiendo, sin tener una alternativa viable—, ya que, en cuanto se analizan las cifras concretas, se comprueba que, por mucho que se reduzca el consumo, hacen falta infraestructuras a gran escala para poder dejar los hidrocarburos bajo tierra.

1. EL ERROR DE LA ADICIÓN

Según un argumento recurrente, los parques eólicos y fotovoltaicos serían una «falsa solución», ya que supuestamente solo se añadirían al mix energético sin sustituir a los combustibles fósiles.[8]

En concreto, Sustrai Erakuntza afirma que «se comprueba cómo la llamada transición energética es en realidad una adición energética. No existe transición, sino acumulación» y concluye que «ello nos indica que los planes existentes no sirven para hacer frente a la urgencia que nos impone el cambio climático. Esta supuesta transición energética no aporta nada frente al problema climático, y ello a pesar de la urgencia existente para hacerle frente».

Desde nuestro punto de vista, se trata de un error de análisis. Es comprensible que, dado que las emisiones globales han seguido aumentando hasta hace muy poco, pueda parecer lógico concluir que las renovables no han servido para nada.

Sin embargo, es un razonamiento muy peligroso. De ser cierto, no solo invalidaría la contribución de las EERR, ¡sino la de toda la acción climática desarrollada hasta hoy! Si tuviésemos que descartar cada solución simplemente porque «las emisiones siguen aumentando», deberíamos aplicar el mismo rasero a todas las demás medidas:

- Toda la movilidad ciclista de Ámsterdam o Gasteiz y los carriles bici serían una falsa solución «porque las emisiones siguen aumentando».
- Toda la agroecología sería una falsa solución «porque las emisiones siguen aumentando».

Sería un error de bulto que cualquiera identificaría de inmediato. Responderíamos que el problema radica en que dichas medidas son todavía demasiado minoritarias y que, al analizarlas en detalle, su contribución queda demostrada: los barrios con mayor red ciclable registran menores emisiones en el transporte. Con las EERR ocurre exactamente lo mismo: su peso global aún es insuficiente, pero cuando se analizan los datos con rigor, su efecto sustitutorio resulta evidente —aunque, como toda infraestructura humana, no estén exentas de impactos y problemas—.

Veamos cómo opera esta sustitución a escala mundial y europea, en Navarra y en el conjunto del Estado español.

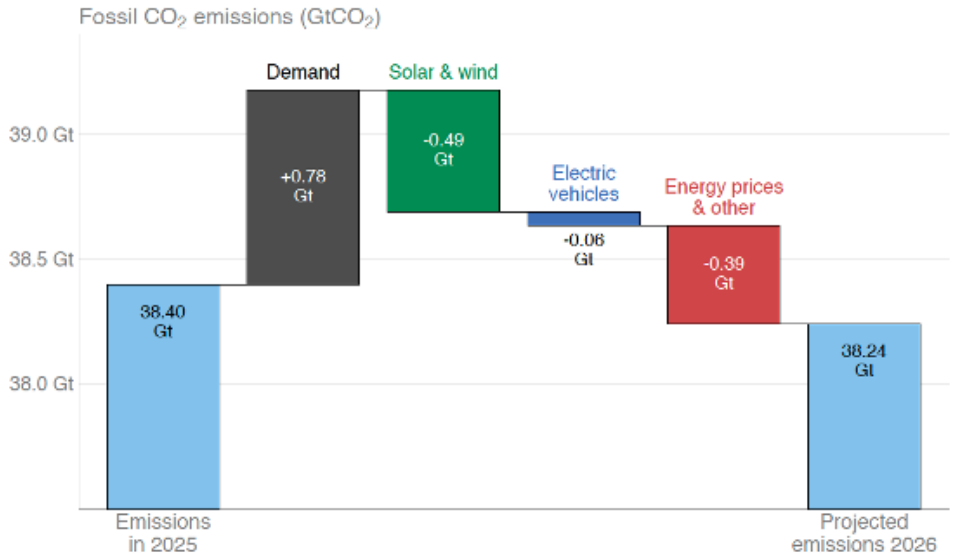
---

[7] *Modelling a just, public and net self-sufficient renewable energy transition at regional level* (2026). Artículo de Ortzi Akizu-Gardoki, Martin Lallana, Erlantz Lizundia y Unai Pascual.

[8] No queda muy claro entonces por qué se deberían apoyar las instalaciones en tejados, zonas antropizadas y de escala comunitaria, porque si existe adición, existe adición para todas las renovables. ¿Por qué una placa en el suelo es «acumulación» y esa misma placa en el tejado no? Si todo fuese una farsa, lo coherente sería oponerse a cualquier tipo de adición.

A NIVEL MUNDIAL Y EUROPEO

Las emisiones mundiales derivadas de los combustibles fósiles han mantenido una tendencia ascendente hasta fechas recientes. Sin embargo, según la última proyección del *Global Carbon Budget*, estas emisiones descenderán un 0,4 % en 2026 «como consecuencia del conflicto en Irán y de la expansión de las energías limpias».[9]

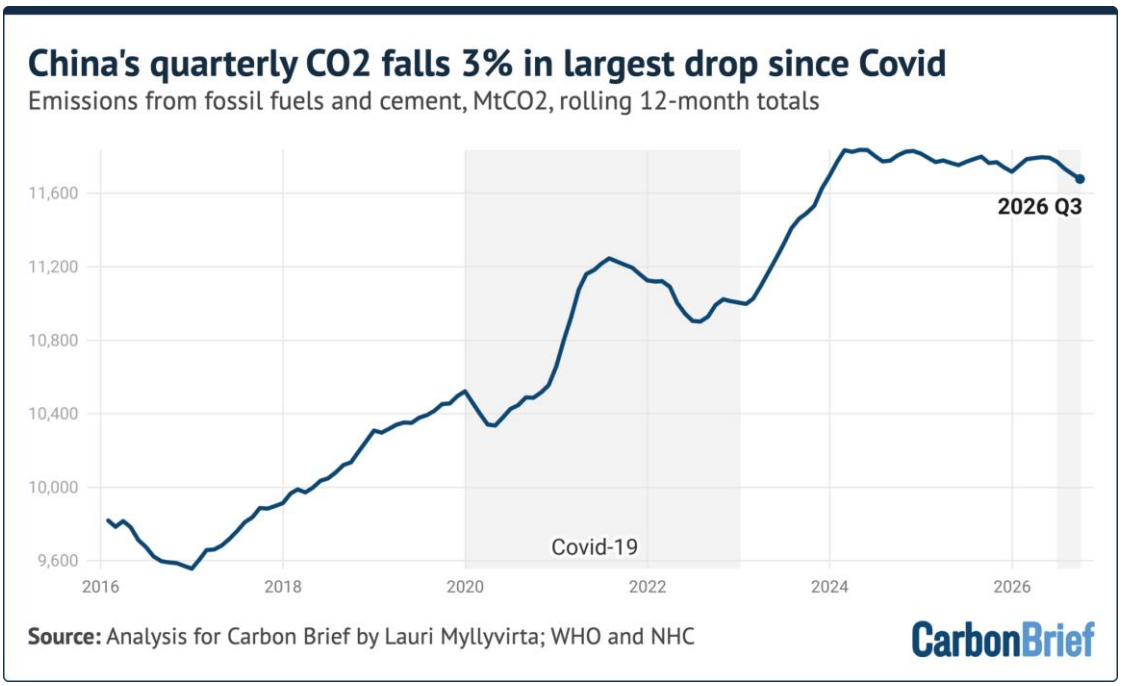


Como muestra la figura, aunque la demanda energética ha aumentado, se prevé que las emisiones relacionadas con los combustibles fósiles disminuyan tanto por la entrada de energías limpias y tecnologías eléctricas como por el encarecimiento del petróleo derivado de la guerra de Irán.

El *Global Carbon Budget* está integrado por más de 140 científicos independientes. Sus resultados se han publicado en la revista *Nature Climate Change* bajo un título muy elocuente: «Se necesita una mayor aceleración de la energía limpia para que las emisiones mundiales de CO_2 alcancen su punto máximo y empiecen a descender».[10]

El repunte global de los últimos años estuvo impulsado en gran medida por países como China y la India. No obstante, según los datos más recientes, las emisiones en China descendieron un 3 % en el tercer trimestre de 2026 y se mantienen estancadas sin crecer desde 2024.[11]

[9] *Fossil CO2 emissions decrease in 2026*. Global Carbon Budget (2026).
[10] *A further acceleration of clean energy is needed for global CO2 emissions to peak and decline*. Le Quéré et al. (2026).
[11] *Analysis: China's quarterly CO2 falls 3% in largest drop since Covid*. Carbon Brief (2026).



Aun así, antes de lograr «apagar el incendio», lo primero que hacen las renovables es evitar que se propague aún más, aunque cueste percibirlo porque su aportación se mide precisamente en forma de «ausencia».[12] Por ello hablamos de **emisiones evitadas**. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el incremento de las emisiones globales entre 2019 y 2024 habría sido tres veces mayor de no ser por el despliegue de tecnologías bajas en carbono.[13] Asimismo, más de 100 países ya han logrado reducir sus importaciones de combustibles fósiles gracias a las renovables.[14]

El mejor ejemplo de esta dinámica lo encontramos en Europa: muchos países generan ya electricidad sin carbón y al menos otros 11 han proyectado abandonarlo en el próximo lustro. Es una victoria que no podemos subestimar. Desde 2012, el Reino Unido ha cerrado 15 centrales térmicas gracias, fundamentalmente, a las políticas climáticas, clausurando la última en 2024. Hoy consume menos carbón que en el año 1600[15] y, entre 2012 y 2023, las emisiones de su sector eléctrico se han desplomado un 74 %.[16] El caso de los Países Bajos también resulta paradigmático: a partir de 2018 su mix eléctrico dio un vuelco y las fuentes fósiles fueron sustituidas con rapidez tras la aplicación de un centenar de medidas climáticas[17]:

[12] Las emisiones primero desaceleran, luego se estancan y luego decrecen, lo mismo que si vas a 120 km/h por la carretera y quieres dar marcha atrás.

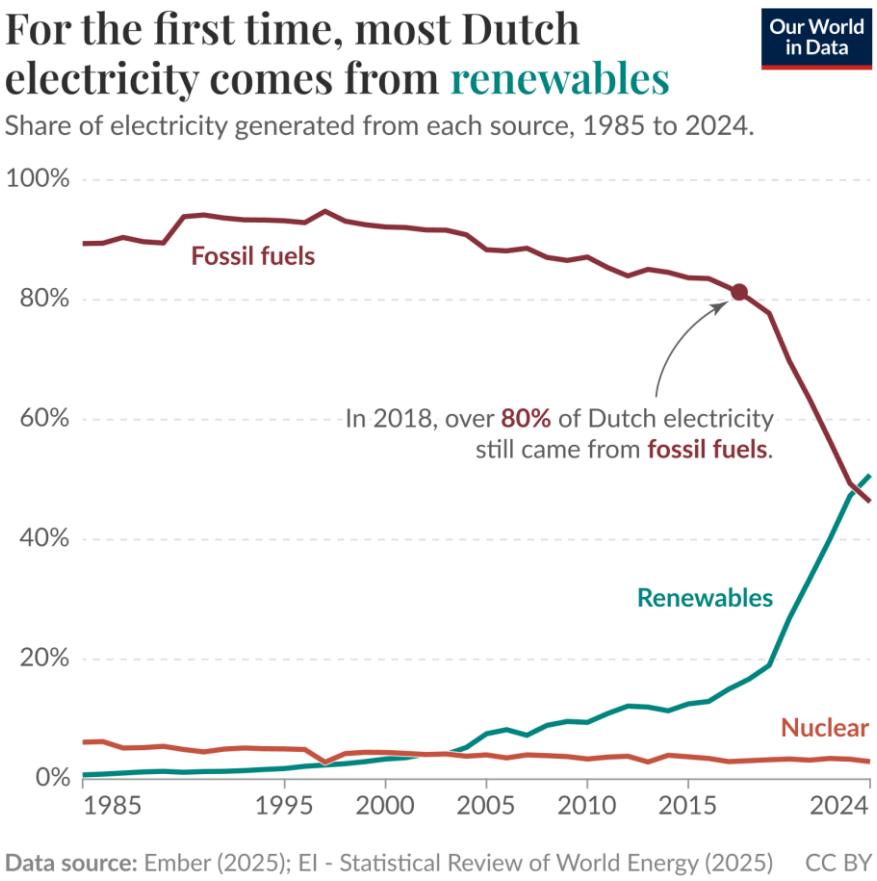
[13] *Change in CO2 emissions from fuel combustion and avoided emissions from deployment of selected clean technologies, 2019-2024*. Agencia Internacional de la Energía (2025).

[14] *IEA: Renewables have cut fossil-fuel imports for more than 100 countries*. Recogido por Carbon Brief (2025).

[15] *UK emissions fall 2.4% in 2025 as coal hits 400-year low*. Carbon Brief (2026).

[16] *The UK's journey to a coal power phase out*. Ember (2024).

[17] *Renewables have taken the lead in Dutch electricity production*. Our World in Data (2025).



Cabe destacar también el dato de la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, según el cual alrededor del 80 % de las emisiones evitadas en el país se deben a las energías renovables.[18]

Este descenso no responde, como a veces se argumenta, a la mera externalización.[19] Aunque la deslocalización industrial es un fenómeno real, no ha tenido un peso determinante en la última década. Prueba de ello es que en Europa también **han disminuido las emisiones basadas en el consumo**, y no solo las territoriales. Si la caída obedeciera únicamente a haber trasladado fuera las industrias contaminantes mientras mantenemos nuestro nivel de consumo, las emisiones asociadas al consumo se habrían estancado o habrían crecido. Sin embargo, un estudio del *Stockholm EnvironmentInstitute* titulado *Consumption-basedemissions* (2024) demuestra que, si bien en la UE las emisiones ligadas al consumo son un 15 % superiores a las territoriales, ambas descendieron un 18 % entre 2010 y 2021.[20] **La descarbonización existe. Se trata de acelerarla.**

NAVARRA

Sustrai Erakuntza recurre al caso de Navarra para sostener la supuesta nula aportación de las PEF, afirmando que «con esta visión en conjunto del sistema energético navarro podemos comprobar cómo el importante desarrollo de las energías renovables que ha sufrido esta región desde los años 90 del pasado siglo no se ha visto refrendado por una disminución de la energía fósil».

[18] *Indicator: Greenhouse gas emissions avoided by renewable energies*. Umweltbundesamt (2026).

[19] Es decir, el argumento según el cual la bajada de emisiones se explica porque hemos mandado fuera los sectores contaminantes, aunque sigamos consumiendo lo mismo. Por tanto, realmente no habríamos descarbonizado nada, solo habríamos deslocalizado las emisiones.

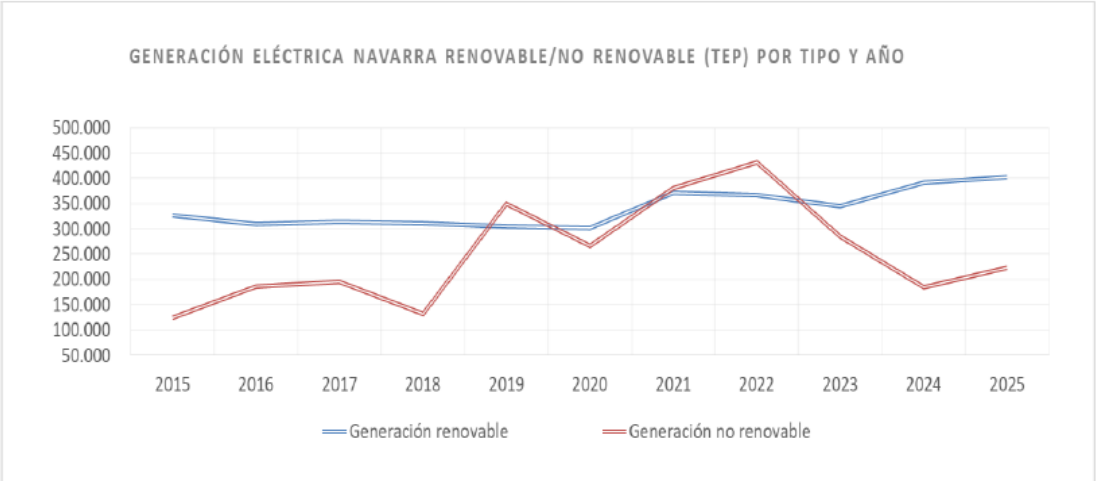
[20] *A consumption-based emissions: a new frontier for EU climate policy*. Stockholm EnvironmentInstitute (2024).

En primer lugar, el propio *Balance Energético de Navarra* que se cita pone en entredicho esa lectura al señalar en su página 80 que las EERR han sido decisivas para evitar emisiones, las cuales habrían sido más del triple sin ellas:[21]

> *(…) si toda la electricidad se hubiera producido con fuentes no renovables, el total generado (6.683.258 MWh) habría supuesto 681.692 toneladas de CO_2, es decir, más de tres veces las emisiones reales. Esto significa que la presencia de renovables en el mix eléctrico ha evitado aproximadamente 463.479 toneladas de CO_2 en 2024, lo que representa una reducción superior al 68 % respecto al escenario sin renovables.*

Aun así, el caso navarro requiere un análisis matizado: como hemos apuntado, la contribución de las EERR se manifiesta inicialmente en el «barrio» de la generación eléctrica, pero el sistema eléctrico es estatal y peninsular, no exclusivamente navarro.

Por ejemplo, el hecho de que las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón sigan operando pese al despliegue eólico podría llevar a concluir que existe adición y no sustitución. Sin embargo, tal como explica el propio *Balance*, las centrales de Castejón forman parte de la red eléctrica española. Navarra ya genera suficiente electricidad renovable para cubrir prácticamente toda su demanda eléctrica actual —el 99,3 % en 2024—, pero la actividad de Castejón responde a la demanda exterior de forma muy evidente. Como muestra el siguiente gráfico, la generación no renovable fluctúa enormemente en función de dicha demanda externa —observándose, por ejemplo, un claro repunte tras el estallido del conflicto de Ucrania—:[22]



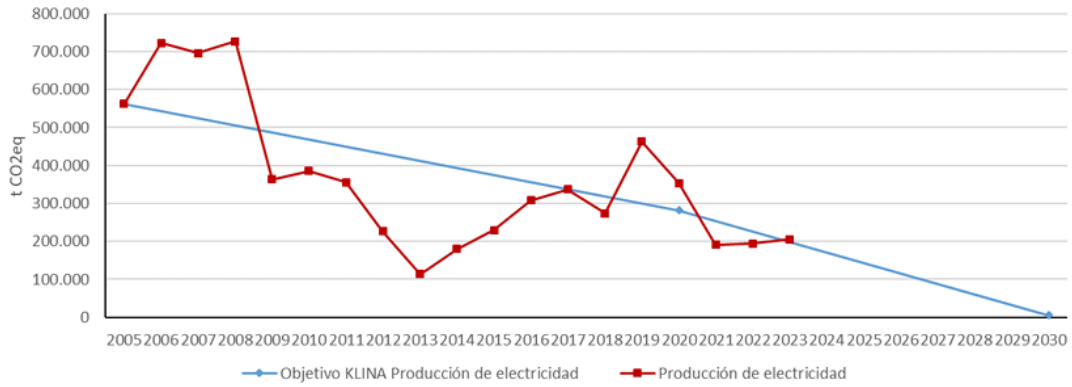
Esta irregularidad obedece a que su producción no está vinculada al consumo interno de Navarra. Así lo recoge el *Balance*:[23]

> *Esta irregularidad se explica por la participación de los ciclos combinados, cuya entrada o salida del sistema está condicionada por factores externos y decisiones operativas, y está íntimamente relacionada con las exportaciones de electricidad, ya que estas plantas se activan principalmente para cubrir picos de demanda en mercados exteriores o se reducen cuando las condiciones no son favorables.*

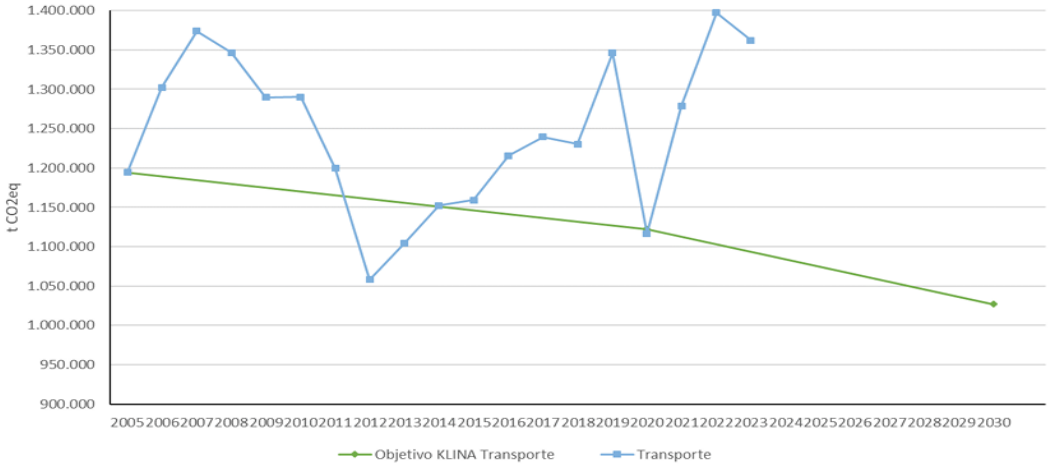
[21] *Balance Energético de Navarra 2024*, página 80.
[22] *Avance del Balance Energético de Navarra 2025*, página 7.
[23] *Balance Energético de Navarra 2024*, páginas 23-24.

Este punto es fundamental: instalar más EERR en Navarra no conlleva el cierre automático de Castejón porque estas centrales operan bajo la lógica del sistema peninsular. De hecho, ni el Gobierno de Navarra ni siquiera las empresas propietarias tienen competencia para clausurarlas; su cierre depende del MITECO y de los informes de seguridad de suministro de Red Eléctrica de España (REE), como sucede con todas las instalaciones superiores a 50 MW (Castejón 1, 2 y 3 suman 1.230 MW). Y estas centrales constituyen, precisamente, una de las importantes fuentes de emisiones de Navarra.

Aun así, si aislamos el efecto de Castejón para evaluar las emisiones asociadas al consumo eléctrico navarro, comprobamos que el sector eléctrico ha experimentado una caída drástica, tal como refleja el *Inventario de Emisiones* de 2023:[24]



El informe de 2022 confirma que las emisiones totales de este sector han disminuido un 54,10 % respecto a 2005, situándose como el ámbito donde mayor reducción se ha logrado.[25] Una realidad diametralmente opuesta, por ejemplo, a la del transporte:[26]



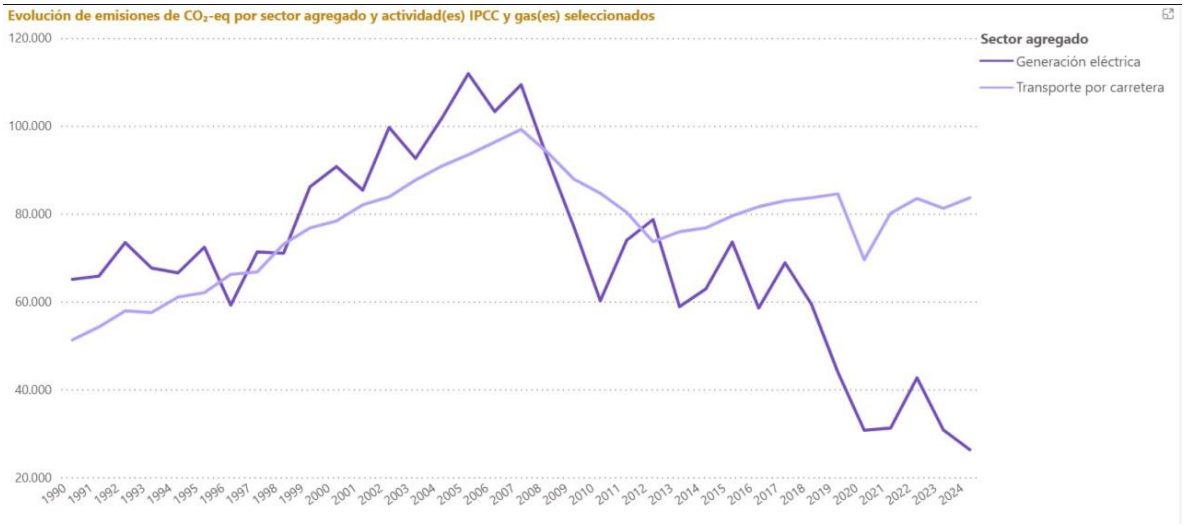
Por ello, el análisis debe ser riguroso y evitar que el bosque nos impida ver los árboles. Si metemos todos los sectores en el mismo saco, perdemos de vista qué está funcionando y qué no. Las renovables evitaron 460.000 toneladas de CO_2 en Navarra solo en 2024. Ahora bien, aunque su impacto es tangible, siguen siendo una isla en un océano fósil. El gran reto pendiente reside en la industria y el transporte, sectores que exigirán combinar suficiencia y electrificación.

[24] *Inventario de Emisiones de GEI de Navarra 1990-2023*, página 24.
[25] *Inventario de Emisiones de GEI de Navarra 2022*, página 127.
[26] *Inventario de Emisiones de GEI de Navarra 1990-2023*, página 26.

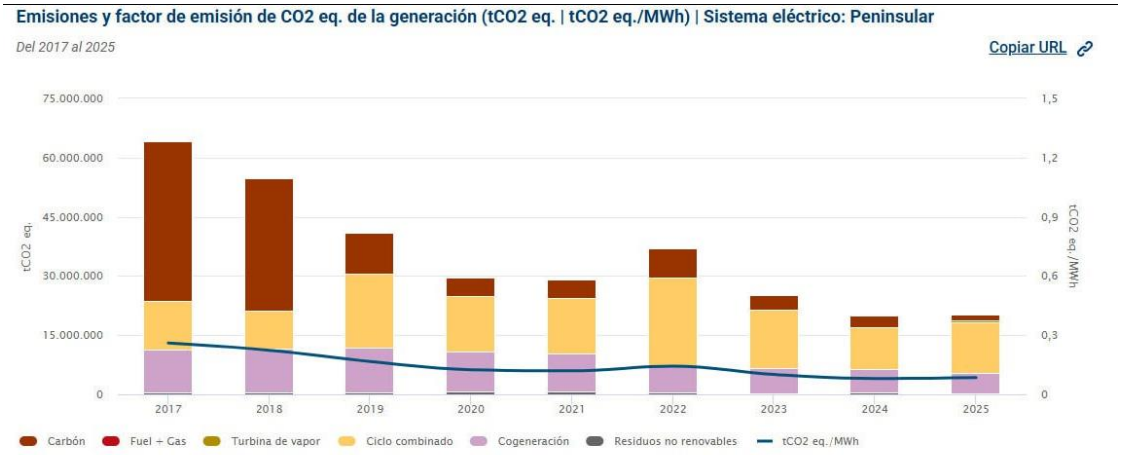
SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL

El sistema eléctrico navarro está integrado técnica, física y regulatoriamente en el peninsular —hasta el punto de que una caída de la demanda en Oporto puede alterar la generación en Navarra—. Dado que España cuenta con una elevada penetración renovable, ofrece un excelente marco para evaluar el debate entre adición y sustitución. Y los datos confirman que las EERR han sido determinantes para descarbonizar la generación eléctrica.

Según el MITECO, las emisiones de la generación eléctrica en España se han reducido un 60 % entre 1990 y 2024, a pesar de que la población creció en 10 millones de personas durante ese mismo periodo:[27]



Hay sustitución, no adición. Como se observa en la gráfica anterior, las emisiones del transporte por carretera, en cambio, han aumentado un 60 % desde los años noventa. Ahí reside la clave: en la «ciudad de la energía», en aquel «barrio» donde entran las renovables, las emisiones caen; donde aún no han entrado —porque apenas hemos empezado a electrificar el transporte—, las emisiones se mantienen o crecen. En la generación eléctrica peninsular, el carbón ha pasado de representar el 14 % en 2018 a prácticamente desaparecer según REE, desplazado por las renovables y sin haber sido sustituido por gas:



De hecho, el «factor de emisión» —la cantidad de CO_2 emitida por cada unidad de electricidad generada, indicador clave para medir el avance de la descarbonización— ha descendido notablemente. A partir de

[27] *Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera*. MITECO (2024).

2018 inició un descenso muy pronunciado hasta situarse en 0,10 toneladas de CO_2 por MWh en 2024 (frente a las 0,33 de 2012), lo que supone una reducción superior al 65 %.[28]

La expulsión del carbón del mix eléctrico va más allá de las estadísticas. La imagen más simbólica tuvo lugar el 30 de julio de 2026 con la demolición de las cuatro torres de refrigeración de la central térmica de As Pontes (A Coruña, Galicia), la que fuera la mayor central de carbón de España, junto al cierre de la mina de lignito a cielo abierto que la abastecía. Una victoria histórica que debemos al sol y al viento. Curiosamente, se ha mantenido en pie su emblemática chimenea de 356 metros para protegerla como Bien de Interés Cultural.

Dado que la electricidad representa todavía cerca de una quinta parte del consumo energético total, el resto del sistema sigue emitiendo sin tregua, lo que difumina el balance global. Dicho de otro modo: se habla de «invasión de renovables», cuando el verdadero problema es la invasión de los motores de combustión. **Afirmar que la transición ha fracasado envía un mensaje equivocado, porque en realidad el proceso acaba de empezar y lo urgente es acelerarlo**.

Con esto no pretendemos afirmar que la transición —ni en Navarra ni en el mundo— marche al ritmo adecuado, sea suficiente o carezca de graves contradicciones. Existe, en efecto, el riesgo real de que parte de la nueva generación renovable se destine a alimentar consumos emergentes, como los macrocentros de datos, restando eficacia a la sustitución. Precisamente por ello, uno de los diez principios de Stop Fosilak es el de la *Sustitución*[29]: en plena emergencia climática, la prioridad absoluta debe ser descarbonizar los usos existentes.

En conclusión: es falso que las energías renovables supongan una mera adición. Existe sustitución.[30] Las EERR cumplen su cometido, aunque no sean perfectas. No ocurre lo mismo con otras tecnologías: mientras que la Captura y Almacenamiento de Carbono (CCS, por sus siglas en inglés) apenas ha ofrecido resultados prometedores, las renovables y la electrificación sí están demostrando su eficacia.

Tras este caluroso verano, muchos hogares han optado por instalar aerotermia. Cuando un instalador entra en una vivienda, retira la caldera de gasóleo —habitual aún en algunas zonas rurales— y coloca una bomba de calor, no está añadiendo un nuevo consumo: está ejecutando una sustitución *in situ*. Cada caldera de gasóleo de 1.000 litros enviada al museo de la historia es una pequeña victoria. Este proceso apenas acaba de arrancar en Euskal Herria, pero ya son miles las familias que están dando el paso.

[28] *Balance Energético de Navarra 2024*, página 79.

[29] *Euskal Herria hacia la soberanía energética: escenario 2050*. Stop Fosilak (2026).

[30] El libro de Jean-Baptiste Fressoz *Sin transición* incurre en la paradoja de no analizar la transición actual; se limita a observar datos históricos, de lo que muchos —no está claro si el propio autor también— han extrapolado la idea de que con las renovables ocurre lo mismo (adición o simbiosis), cuando lo verdaderamente relevante es la observación empírica de lo que está sucediendo hoy. Además, la obra de Fressoz ha recibido importantes críticas. Véase, por ejemplo, Bueno (Ekopol, 2026).

2. OTRAS CONSIDERACIONES

A continuación, abordamos otras afirmaciones del texto de Sustrai Erakuntza que consideramos incompletas.

- **«Porque el consumo eléctrico viene estando en el entorno del 20 % del consumo de toda la energía desde hace muchos años, tanto en Navarra como en el resto de regiones y estados de nuestro entorno. No está aumentando.»**

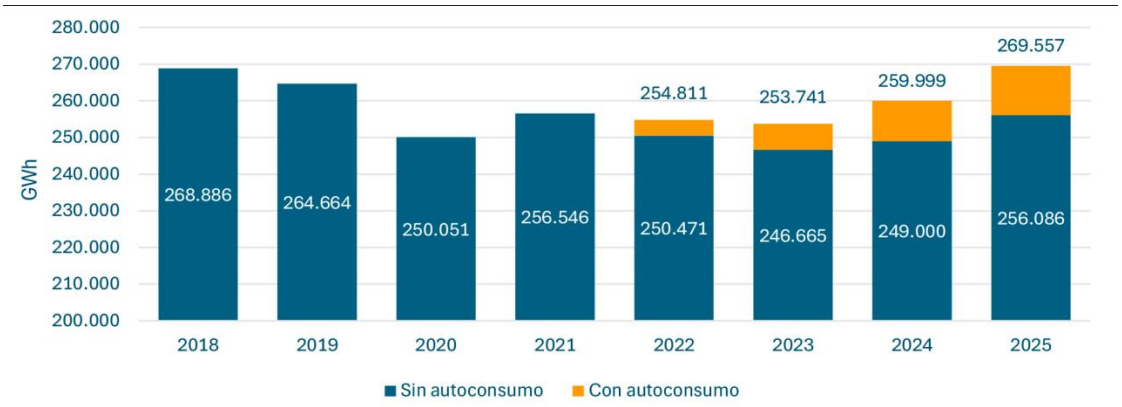
Aunque ahora se matiza esta idea, a principios de año, al analizar el *Balance de Navarra*, Sustrai Erakuntza llegó a sostener que la demanda había caído:[31]

> *A pesar del aumento de la potencia instalada y la generación eléctrica, la demanda final de electricidad ha descendido un 1,2 % con respecto a 2023, y un 7,5 % con respecto a 2022. De esta forma se mantiene la larga tendencia descendente que se está produciendo en los últimos 20 años tanto en Navarra como en el Estado español y a nivel europeo.*

Sin embargo, el propio *Balance* afirma lo contrario en su página 43:[32]

> *El consumo de electricidad en Navarra muestra una tendencia ligeramente creciente en el periodo 2014-2024, con un aumento global del 3,7 %, pasando de 379.645 TEP en 2014 a 393.563 TEP en 2024. Además, respecto a 2023, se observa un incremento del 3,9 %, lo que indica una recuperación tras la ligera caída registrada en años anteriores. Este comportamiento confirma el papel de la electricidad como vector clave en la transición energética, aunque el crecimiento sigue siendo moderado y desigual por sectores.*

En el conjunto del Estado español —al igual que en Europa— también se percibe un ligero repunte en los últimos años:[33]

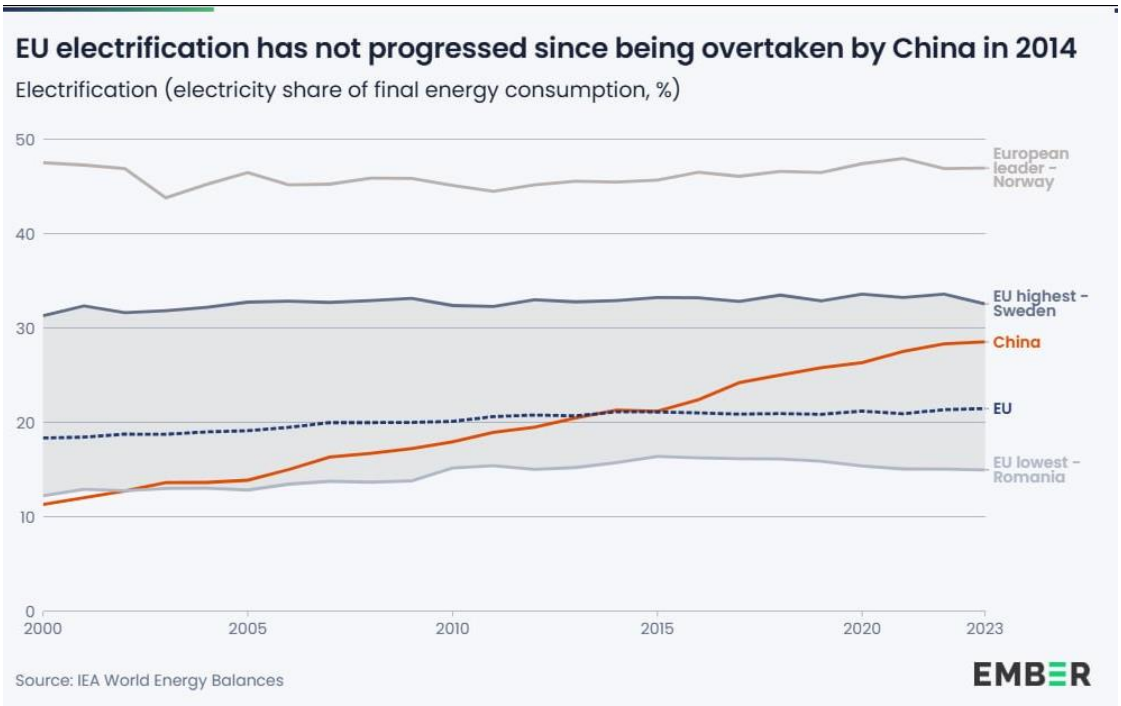


Por tanto, es incorrecto afirmar que el consumo de electricidad lleva descendiendo en los últimos 20 años. Conviene tener en cuenta, además, tres factores clave: la mayor eficiencia de las tecnologías eléctricas modera el crecimiento de la demanda; el auge del autoconsumo queda en buena medida fuera de la contabilidad de la demanda en red; y, sobre todo, nos encontramos apenas en los albores de la

[31] Sustrai lo destacó desde el título: *En Navarra sube la electricidad renovable, pero disminuye su consumo y aumenta el de combustibles fósiles*. Sustrai Erakuntza (2026).
[32] *Balance Energético de Navarra 2024*, página 43.
[33] *Evolución de la demanda, 2025*. Red Eléctrica de España (2026).

electrificación. Tachar la transición de «farsa» porque sigamos conduciendo coches de combustión carece de lógica, ya que sustituirlos es precisamente el objetivo pendiente. Se cae así en un círculo vicioso: se descalifica la transición como farsa alegando que no hay electrificación, pero al mismo tiempo se obstaculiza la electrificación bajo el pretexto de que la transición es una farsa. Es una profecía autocumplida de la inacción.

Como ya explicamos en nuestro artículo en *Argia*, cuatro países europeos superan ya el 30 % de electrificación, con Noruega a la cabeza (47 %).[34] En China, la tasa de electrificación ha pasado del 12 % al 27 % desde el año 2000 y se prevé que alcance el 34 % en 2030.[35] El problema no es que sea inviable, sino que nosotros avanzamos con excesiva lentitud:[36]



- **«Y además, cuando fuera necesario transformar la electricidad en otro tipo de energía, por ejemplo para poder almacenarla (embalses con bombeo, baterías o hidrógeno), la transformación produce grandes pérdidas energéticas.»**

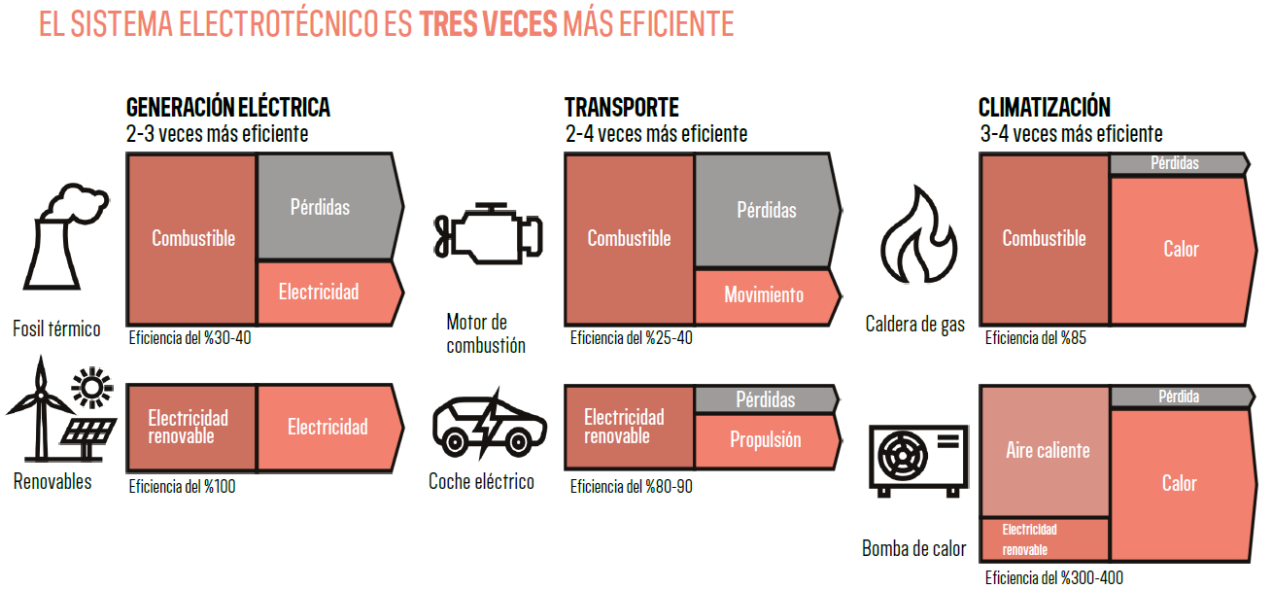
Resulta llamativo que se ponga el foco en esas supuestas «grandes pérdidas» —que no son tales—, cuando es sobradamente conocido que el sistema electrotécnico es hasta tres veces más eficiente que el sistema fósil. De hecho, esta superioridad termodinámica es uno de los principales argumentos a favor de la electrificación. Como ilustra el siguiente gráfico, tanto la generación eléctrica como el motor eléctrico y la bomba de calor superan con creces la eficiencia de sus homólogos fósiles:[37]

[34] *Share of electricity in total final energy consumption*. Enerdata (2025).

[35] *China's Electrification to Reach 34% by 2030, Official Says*. Yicai (2024).

[36] *Untapped potential for electrification in the EU*. Ember (2025).

[37] *NEB 50*. Stop Fosilak (2026). Basado en *The Electrotech Revolution*. Ember (2025), página 47.



- **«Algo que ha saltado incluso a la prensa, y que demuestra cómo se está llegando al límite de capacidad del territorio navarro para acoger este tipo de infraestructuras [parques eólicos].»**

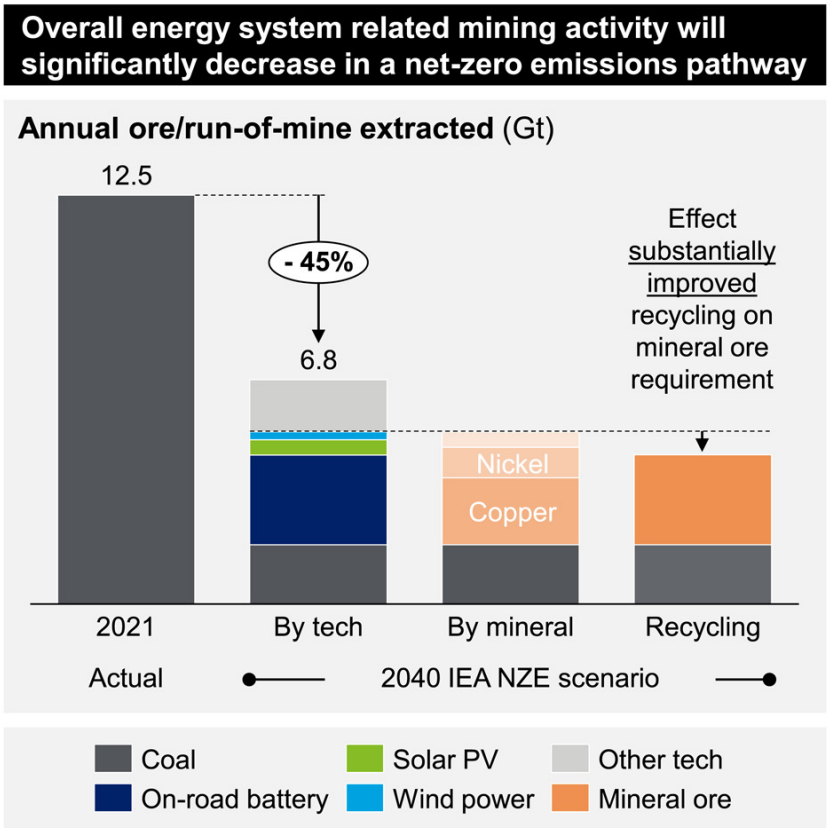
Según el estudio de Cristóbal Gallego et al.[38], Navarra cuenta con potencial para instalar 13.040 MW eólicos en condiciones óptimas, mientras que actualmente hay instalados unos 1.600 MW.[39] Por «condiciones óptimas» se entienden aquellas áreas que combinan un buen recurso eólico con una baja sensibilidad ambiental, excluyendo espacios protegidos como la Red Natura 2000 o las ZEPA, entre otros muchos criterios.

En Stop Fosilak hemos calculado que, para ejecutar la transición bajo el escenario *NEB 50*, necesitaríamos menos del 2 % del territorio de Euskal Herria[40], una cifra coincidente con otras modelizaciones. En la misma línea, un estudio de la Oficina Ambiental Europea (2024) estima que el 5,2 % del territorio europeo es óptimo para albergar EERR con bajo impacto ambiental, cuando bastaría con ocupar el 2,2 %.[41]

- Sobre el impacto material, Sustrai afirma que la transición fomenta el **«expolio de los yacimientos de otros minerales y materias primas»,** se enfrenta a **«graves problemas de disponibilidad» y hace inviable la economía circular.**

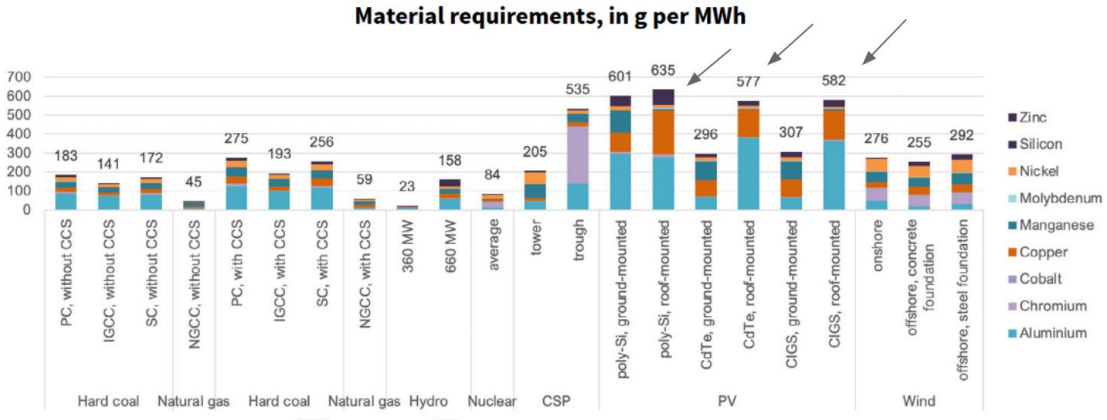
Es cierto que las tecnologías eléctricas requieren una mayor variedad de minerales y componentes, lo que añade complejidad y nuevas necesidades minerales. Sin embargo, en términos globales, la huella extractiva del sistema electro-renovable es muy inferior a la del sistema fósil. Según el estudio de Nijnens et al.[42], la actividad minera vinculada al sector energético se reduciría casi a la mitad gracias a la transición:[43]

[38] *Wind power potential in low environmental sensitivity areas of Spain*. Gallego et al. (2026).
[39] *La eólica roza los 33 GW en España*. AEE (2026).
[40] *Op. cit.* (Stop Fosilak, 2026).
[41] *Land for renewables*. European Environmental Bureau (2024).
[42] *Energy transition will require substantially less mining than the current fossil system*. Nijnens et al. (2023).
[43] Se tiene en cuenta todo el material extraído («run-of-mine») para cada material, no solo el peso del mineral utilizable.



Además, como se aprecia en el gráfico, el grueso de esa demanda mineral corresponde a las baterías para el transporte por carretera, un ámbito en el que Stop Fosilak —al igual que muchas otras organizaciones— defiende una drástica reducción del consumo energético (del 63 % para 2050).

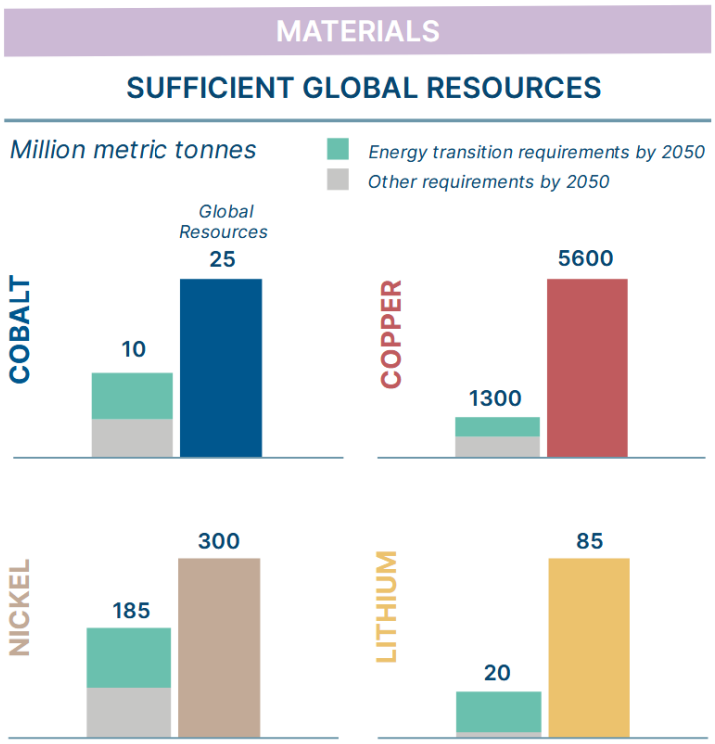
Conviene recordar, además, que la objeción sobre el consumo de materiales es igualmente aplicable a las instalaciones en tejados y zonas antropizadas, por lo que deberíamos abandonar planteamientos puristas. De hecho, en términos estrictamente materiales, las instalaciones sobre cubierta resultan menos eficientes: al no ubicarse en orientaciones o inclinaciones óptimas, requieren mayor superficie de paneles para generar la misma electricidad, elevando su huella material por unidad de energía producida. Como muestra la siguiente gráfica de la UNECE, la fotovoltaica en tejado (*roof-mounted*) presenta la mayor intensidad material por MWh de todas las fuentes de generación eléctrica:[44]



[44] *Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources*. UNECE (2022).

Obstinarse exclusivamente en esa vía llevaría a instalar paneles en emplazamientos con escaso rendimiento energético; paradójicamente, se preservaría «intacto» el paisaje local a costa de incrementar la presión extractiva sobre el Sur Global.

Respecto a la disponibilidad de materias primas, aunque puedan surgir cuellos de botella en la capacidad industrial y las cadenas de suministro, el informe de la *Energy TransitionCommission* concluye de forma rotunda que existen reservas globales suficientes para completar la transición energética:[45]



Ejemplo para el cobalto, el níquel, el cobre y el litio.

Aun así, reducir la demanda de materiales sigue siendo imperativo y, tal como señala Sustrai, alcanzar una circularidad del 100 % resulta complejo. No obstante, tecnologías como la eólica y la solar ofrecen márgenes de reciclaje cada vez mayores: el reciente desmantelamiento de un parque eólico en Escocia logró reutilizar el 99,9 % de sus materiales.[46] Aunque siempre puedan darse malas prácticas de gestión, estos equipos son en buena medida reciclables, mientras que la tasa de reciclaje de los combustibles fósiles es del 0 %, puesto que su uso exige quemarlos.

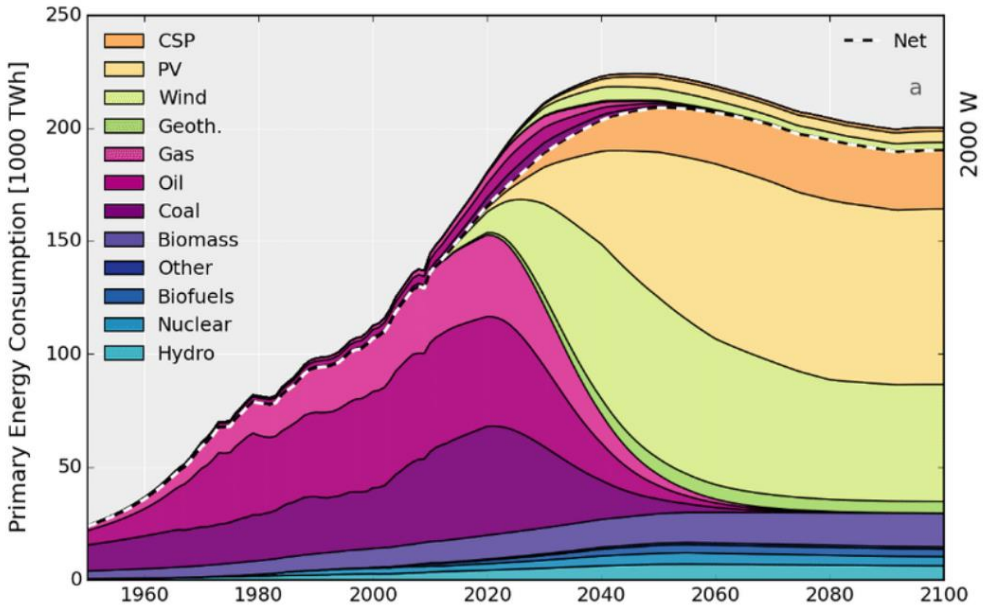
- **«(...) gran parte de ese esfuerzo constructor [de las EERR] se realizaría con energías fósiles, por lo que las emisiones aumentarían en ese intervalo de tiempo.»**

Este tipo de afirmaciones suele insinuar que, en el fondo, las EERR tampoco son limpias. Sin embargo, numerosos análisis de ciclo de vida completo sitúan las emisiones de la energía eólica en torno a los 11 gramos de CO_2e por kWh, frente a los aproximadamente 970 gramos del carbón.[47] Además, a medida que se electrifique el sistema, esa huella de fabricación tenderá a cero.

Sostener que la transición hará aumentar las emisiones resulta desorientador. Según el citado informe de la *Energy TransitionCommission*, construir toda la infraestructura necesaria para la transición hasta

[45] *Material and Resource Requirements for the Energy Transition*. Energy Transition Commission (2023).
[46] *El primer parque eólico que se recicla casi por completo al final de su vida útil*. eldiario.es (2026).
[47] *Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources*. UNECE (2022).

2050 generará unos 40 $GtCO_2e$, pero permitirá evitar la emisión de 1.000 $GtCO_2e$. Esta misma relación se observa en las modelizaciones de Ugo Bardi:[48]



3. CONCLUSIÓN: DECRECIMIENTO SÍ, PERO ¿CUÁNTO?

A lo largo de estas páginas hemos expuesto por qué consideramos un error la llamada «falacia de la adición». Como muestran los datos, **las EERR ya han evitado millones de toneladas de emisiones tanto a escala global como local** y están permitiendo cerrar centrales térmicas de carbón, pese a encontrarnos apenas en las etapas iniciales de la descarbonización —de hecho, los mayores desafíos comienzan ahora—. Compartimos con Sustrai Erakuntza la alarma ante el descomunal consumo de combustibles fósiles. Sin embargo, **estamos convencidos de que los parques renovables —junto al autoconsumo, las comunidades energéticas y las políticas de suficiencia— resultan indispensables**, una tesis respaldada por un amplio consenso científico. La conclusión no puede ser que la transición sea una farsa, sino que **urge acelerarla: aún avanza demasiado despacio y, como todos sabemos, la mera instalación de EERR no basta sin otras muchas transformaciones estructurales.**

Para contribuir a que el debate avance, queremos cerrar con una pregunta concreta sobre el decrecimiento: **¿cuánto?**

Al inicio de su texto, Sustrai afirma que Stop Fosilak y el estudio de Akizu et al. aceptan «algún grado de descenso en los consumos». Pero más que una declaración genérica, nuestra propuesta plantea explícitamente **reducir el consumo de energía final en un 45 % para 2050**[49]. Todas las hojas de ruta rigurosas apuntan en una horquilla similar: *Clever* propone un 50 %[50], *Xarxa* un 45 %[51], Greenpeace un 39

[48] *The Sower's way: a strategy to attain the energy transition*. Bardi et al. (2026). Ugo Bardi, además, es poco sospechoso de ser un tecnólatra, ya que ha sido una de las figuras más conocidas del colapsismo —suyo es el concepto «Efecto Séneca»—, aunque en años recientes ha ido abandonando tal posición.

[49] Respecto al consumo de energía final de Euskal Herria para 2050 en comparación con los niveles de 2025.

[50] Respecto al consumo de energía final de Europa para 2050 en comparación con los niveles de 2019.

[51] Respecto al consumo de energía final de Cataluña para 2050 en comparación con los niveles de 2019.

%[52] y Akizu et al. un 51,3 %[53]. Todas ellas utilizan los tejados y espacios antropizados, y todas confirman la necesidad de desplegar parques eólicos y fotovoltaicos.

No se trata de fetichismo numérico. Prácticamente todo el movimiento ecologista coincide en la necesidad genérica de reducir el consumo. La cuestión clave es la magnitud. Hablar en abstracto de «reducir el consumo» oculta debates fundamentales: no es lo mismo plantear un recorte del 5 % que uno del 90 %. El primero se resolvería con simples medidas de eficiencia; el segundo implicaría retroceder a los niveles de consumo de principios del siglo XX —con una población vasca tres veces mayor que entonces—, lo que supondría el desmantelamiento casi total de nuestra industria y, probablemente, del sistema sanitario. Podemos debatir sobre si un escenario así es deseable o no, pero resulta evidente que no se producirá de forma voluntaria en la próxima década en una sociedad donde ni siquiera ha sido posible generalizar una medida tan modesta como la recogida puerta a puerta.

Al final de su escrito, Sustrai propone como alternativa medidas como la «producción local de alimentos» o «reducir el transporte de mercancías y personas». Pero se trata de objetivos generales que todos compartimos. De hecho, todas las modelizaciones mencionadas ya integran y cuantifican ese tipo de medidas **y, aun así, demuestran que sigue siendo necesario un despliegue significativo de parques renovables.**

A nuestro juicio, esta es la incógnita que ciertos discursos dejan sin despejar, manteniendo una ambigüedad sobre su postura real ante los PEF. En el caso de Sustrai, en textos como el referido al valle de Atez parece sugerir que solo serían aceptables proyectos de pequeña escala como aquel (1,4 MW)[54], pero al mismo tiempo se reconoce que «el autoconsumo y la eficiencia no son suficientes».[55] ¿Cuál es, entonces, la propuesta concreta? ¿Se acepta la necesidad de los PEF o se rechazan en cualquier circunstancia? Si solo se admiten instalaciones de pequeña escala, ¿de dónde saldrá el resto de la energía? Y no cabe eludir la respuesta apelando genéricamente al decrecimiento, porque ese factor ya estamos teniendo en cuenta. Por tanto, si nos se aceptan aquí los PEF, habría tres opciones posibles:

- O bien se asumen recortes energéticos inverosímiles, del orden del 90 %, que es lo único que permitiría abastecernos exclusivamente a pequeña escala (con los graves problemas añadidos del ritmo de despliegue, sobrecostes, exclusión de las rentas bajas por falta de accesibilidad o falta de complementariedad entre fuentes).
- O bien se apuesta por importar toda la energía renovable de otros territorios, lo que acarrea serios dilemas éticos, técnicos y estratégicos.
- O bien se condena al territorio, de facto, a seguir quemando combustibles fósiles.

Si ninguna de las tres opciones resulta aceptable y nos tomamos en serio la emergencia climática, la fórmula energética está clara: suficiencia, renovables y electrificación.

[52] Respecto al consumo de energía final de España para 2040 en comparación con los niveles de 2025.
[53] Respecto a la huella de energía primaria de Euskal Herria para 2050 en comparación con los niveles de 2023.
[54] *En el valle de Atez quizás se ensayan nuevas vías energéticas, en el valle de Etxauri no*. Sustrai Erakuntza (2025).
[55] *Informe: ante el boom de las energías renovables en Navarra*. Sustrai Erakuntza (2021), página 72.

Finalizamos volviendo a agradecer la enorme labor que hacen todas las personas que trabajan en defensa del medioambiente. Puede haber diferencias, pero las diferencias pueden ser enriquecedoras si cooperamos en lugar de dividirnos. Al fin y al cabo, todos compartimos la misma trinchera en la lucha contra este enorme incendio alimentado por el carbono y la ultraderecha. Deseamos que el debate constructivo avance en este tema tan complejo.