

Biogás: ¿solución o un nuevo problema?

Antonio Turiel

Institut de Ciències del Mar, CSIC

6 de mayo de 2026

Pamplona

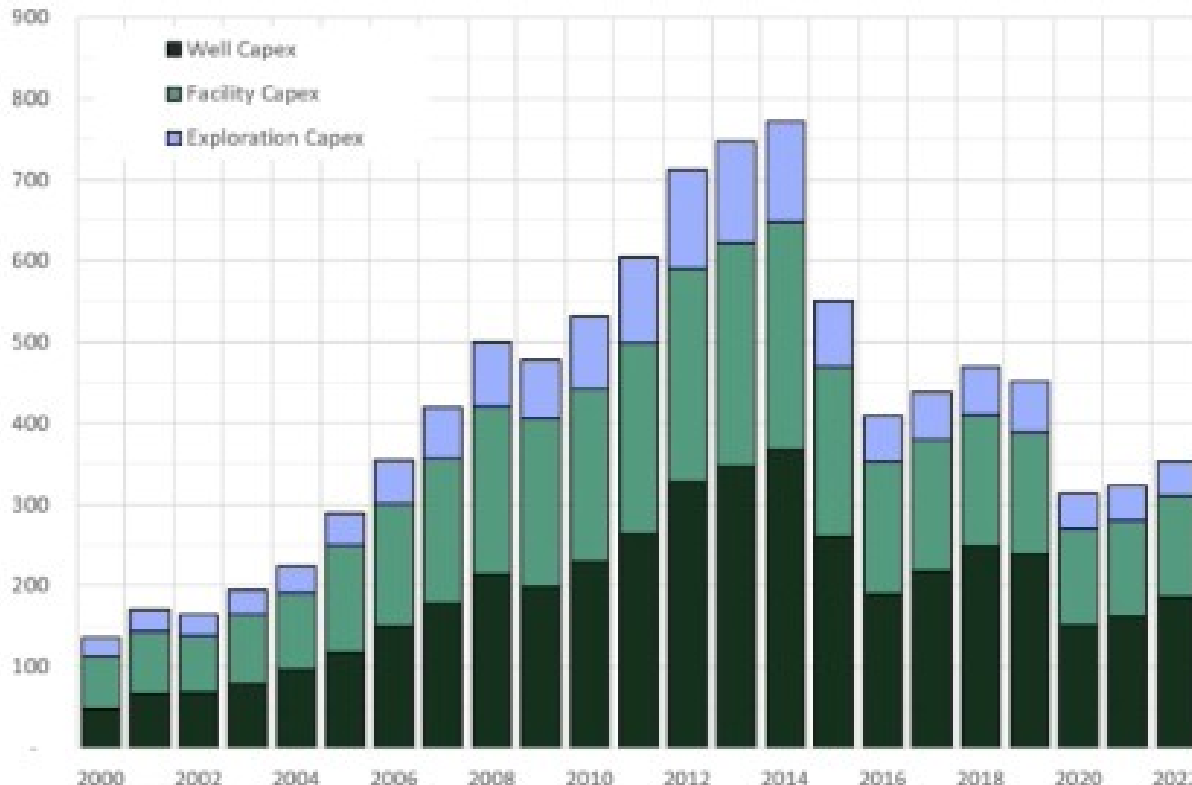
Oil Crash: Año 19

El colapso del petróleo y del gas

Las empresas petroleras, que habían multiplicado por 5 su esfuerzo en upstream desde 2000 a 2014, lo han disminuido desde entonces más de un 50%.

Global investment in upstream oil related activities more than halved recent decade

Oil related upstream investments
USD billions (real 2022)

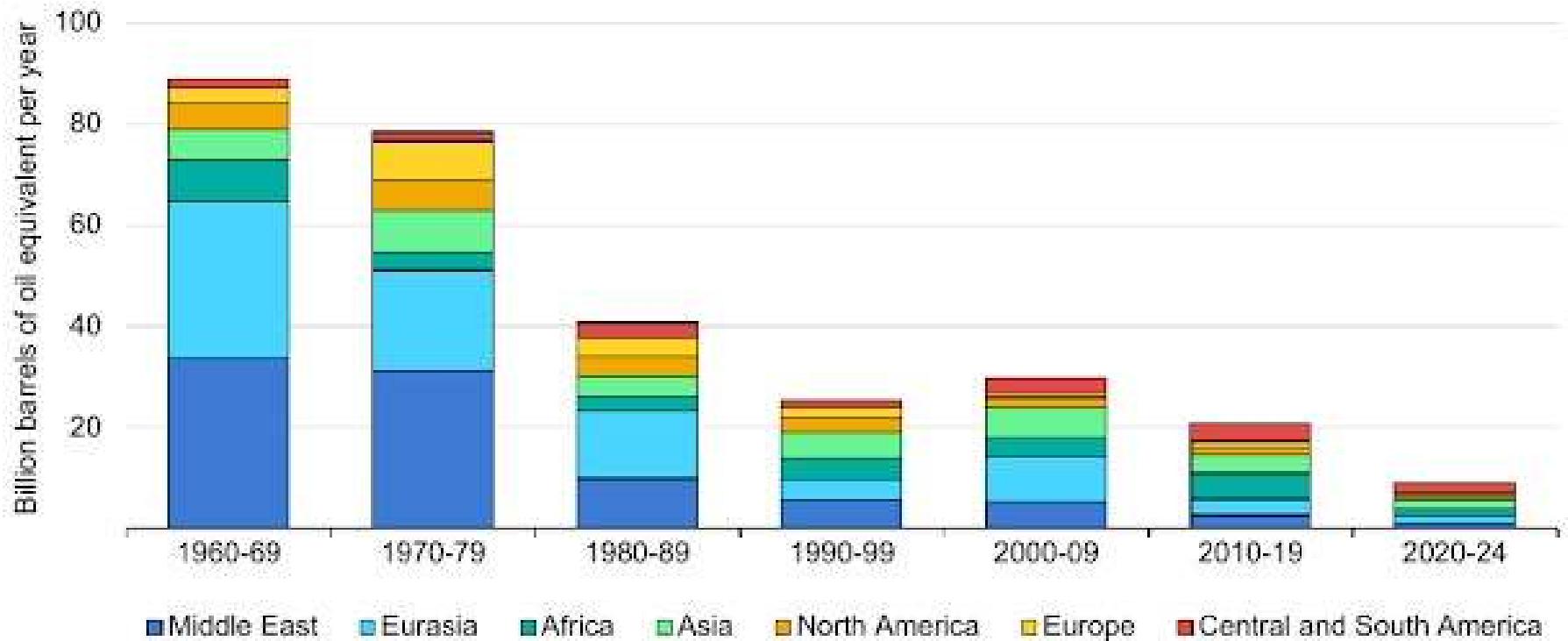


Note: Oil related investments is about 70% of total upstream investments. Gas related is 30% of total upstream investments.
Source: Rystad Energy UCoBa

- Upstream oil investments from BUSD 650 to 400 from 2010-2015 to 2016-2021, down by 39%. By segment:
 - Well: -33%
 - Facilities: -41%
 - Exploration: -50%
- from 460 to 320 from 2018-2019 versus 2016-2021, or -30%. By segment:
 - Well: -36%
 - Facilities: -24%
 - Exploration: -28%
- How will this impact production levels going forward?

Los descubrimientos de nuevos yacimientos de petróleo y gas están bajo mínimos.

Figure 12 Average annual conventional oil and gas discoveries, 1960-2024

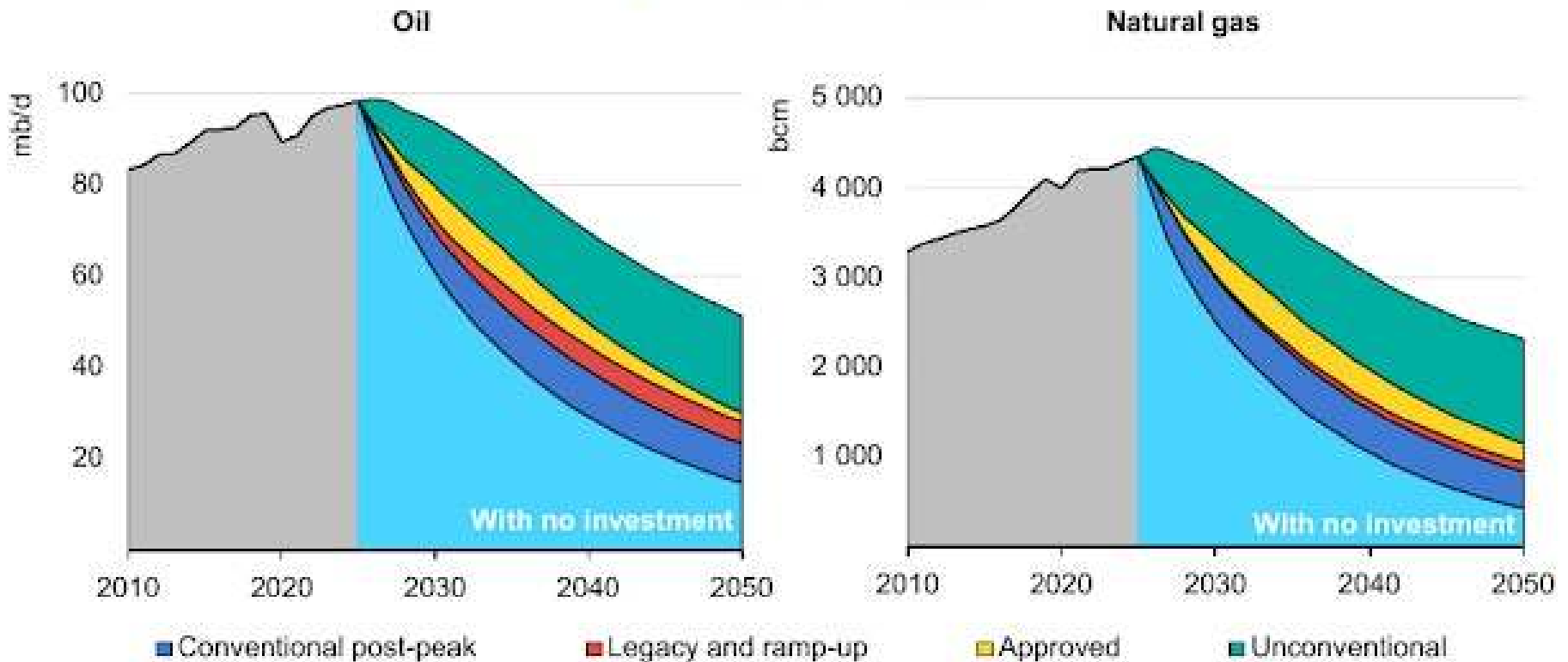


IEA. CC BY 4.0.

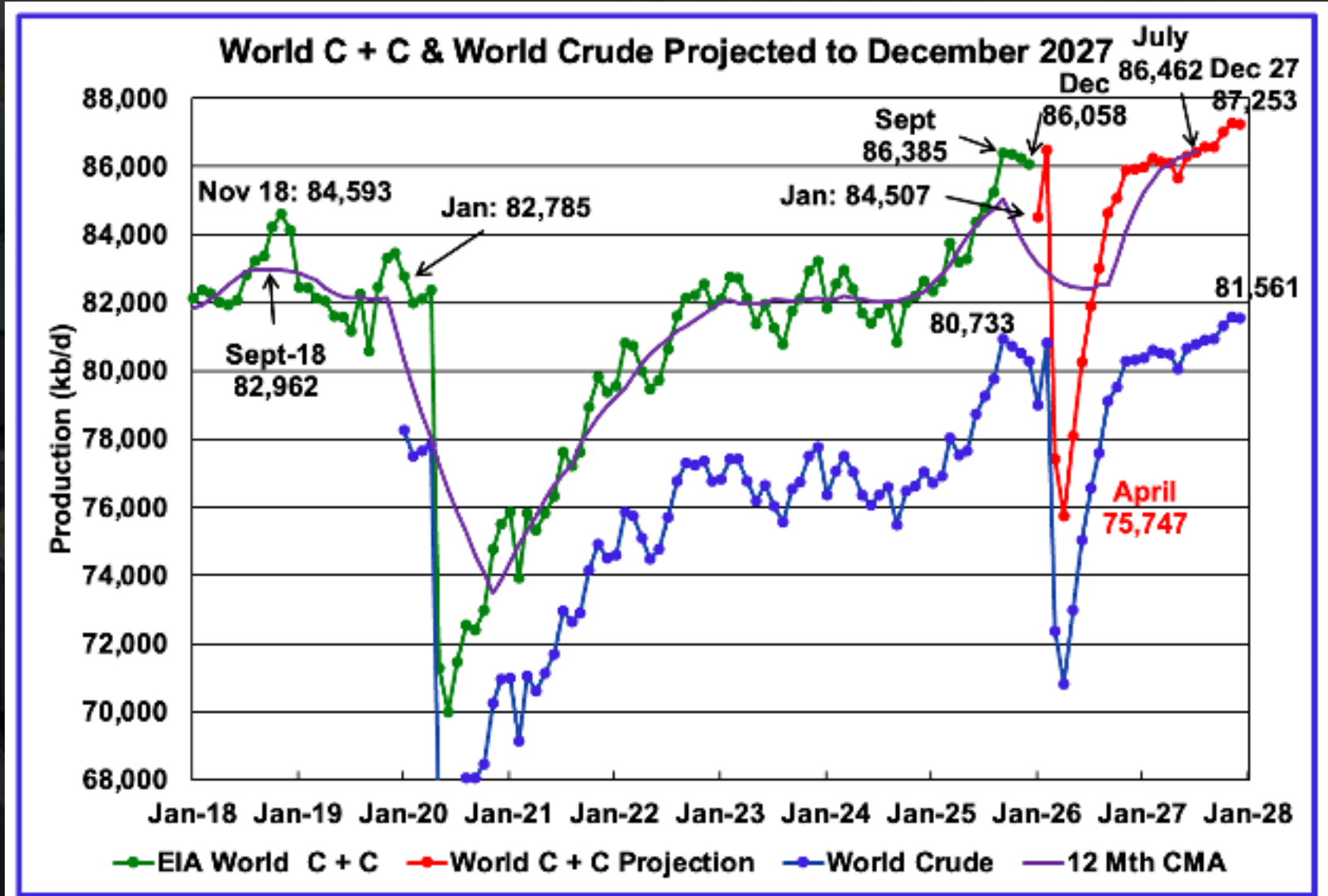
Source: IEA analysis based on data from Rystad Energy (2025).

17 de septiembre de 2025: Sin inversión, la caída de producción de petróleo y gas será rapidísima. Pero sin yacimientos nuevos también será muy rápida.

Figure 40 Oil and natural gas production with no investment and additions from investment in existing and approved projects



Situación actual: El pico de 2018 se superó brevemente en octubre de 2025, a costa de sacrificar la duración del fracking. La guerra está hundiendo la producción.



El REI está desnudo...

El modelo de transición al que se ha apostado todo se basa en un despliegue masivo de sistemas industriales, el REI (Renovable Eléctrica Industrial).

Este modelo no ha sido nunca viable como fuente de energía, ni ha tenido justificación técnica. Se ha apostado por él porque es el modelo que conviene a las grandes eléctricas.

Oferta y demanda de metales



Evolució demanda elèctrica anual (Gwh) a l'Estat espanyol. Peninsular. 1998-2025

(Autor: sergi.salad@urv.cat. Font: REE)



...y las tecnologías palanca nunca llegan.

El éxito del REI se basaba en tecnologías palanca que debían permitir aumentar el consumo de electricidad.

- **Coche eléctrico:** demasiado caro, pocas prestaciones.
- **Hidrógeno verde:** Ineficiente (pérdidas del 50%), corrosivo, explosivo, baja densidad energética.
- **Centros de datos:** son infraestructura, no actividad.

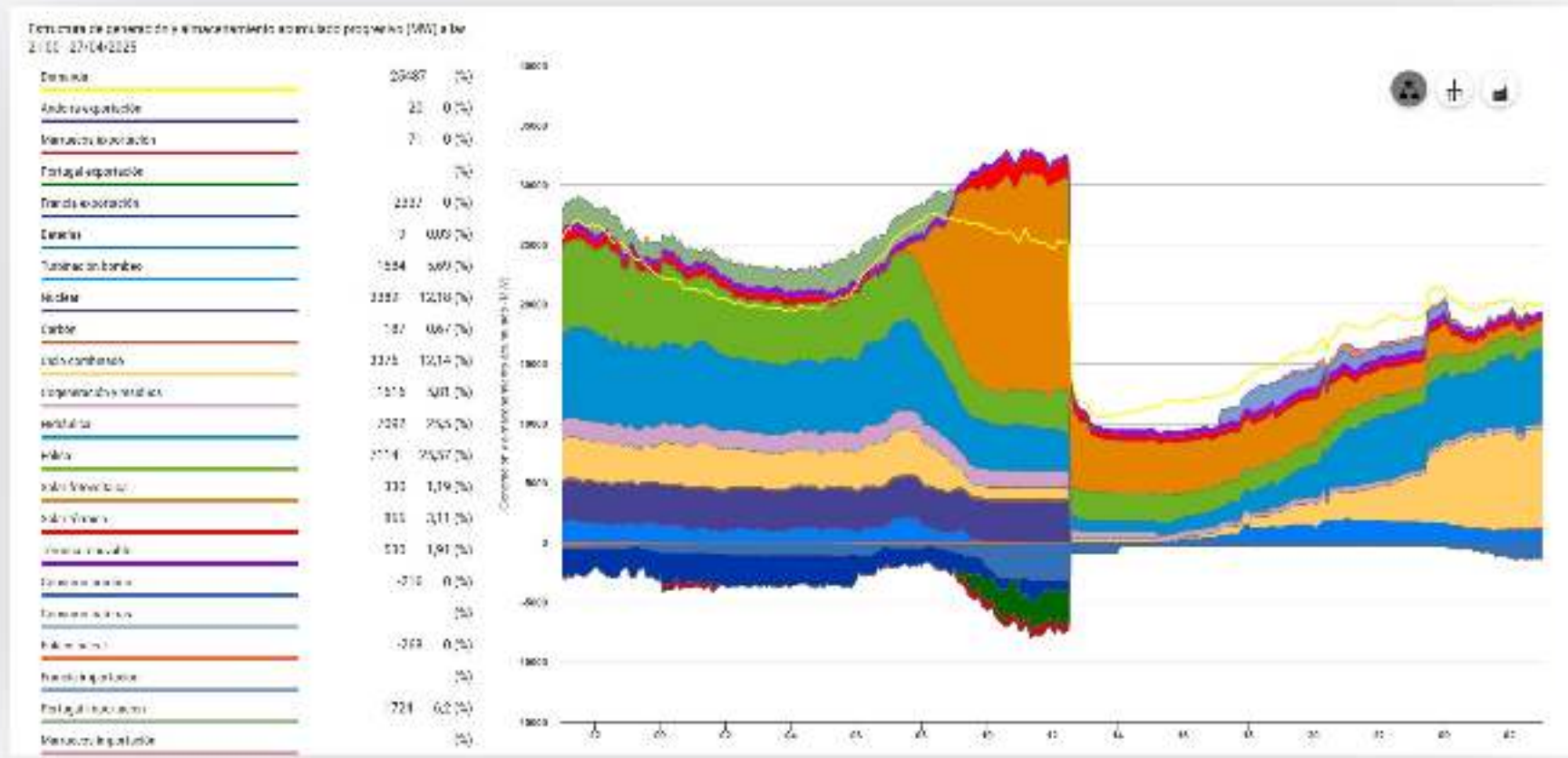
Nada de eso se está implantando masivamente, a pesar de los frecuentes publrreportajes.

La electricidad renovable se produce a veces en exceso y a veces en defecto, sin control ni planificación.

Los curtailments y los precios cero están acabando con el sector, y aumentan el riesgo en la generación.

España, 28 de abril de 2025

A las 12:33, saltaron en cascada los sistemas de protección y se perdieron 15 GW de generación (sobre 25 GW de consumo nacional, 30 GW de generación total).



El final de la burbuja del REI

ENERGÍA

HIDRÓGENO Actualidad

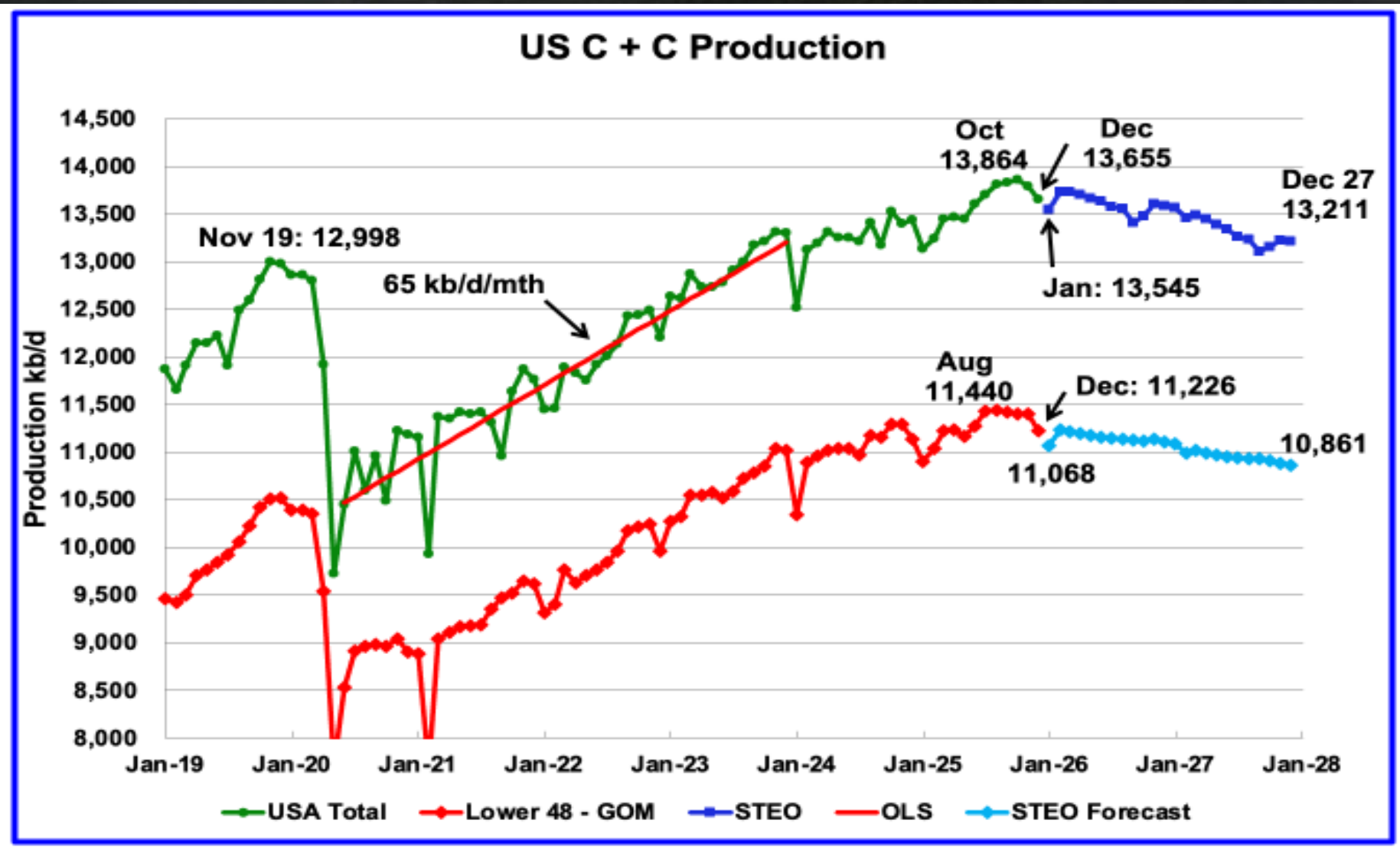
El mercado confirma que el hidrógeno verde es inviable tras acaparar millones de euros de fondos públicos

Vendido durante años como "el carbón del futuro" de España, el hidrógeno ha recibido 3.000 millones de euros en subvenciones. Sin embargo, el sector energético está desechando las inversiones por no considerar esta tecnología competitiva.



La guerra de Trump

Enero de 2026: El DoE de los EEUU proyecta que la extracción de petróleo de los EEUU está ya cayendo.



El cierre del Estrecho de Ormuz: Por Ormuz pasaba el 20% del petróleo, el 30% del azufre, el 30% del GNL, el 30% de los fertilizantes, el 30% de helio, el 30% del aluminio...



Dado el nivel de destrucción actual, una parte de esto ya se ha perdido para siempre. **No hay alternativas**

La Europa confundida

¿Reducir la lucha contra el Cambio Climático? ¿Extraer más materiales críticos? ¿Rearme para futuras guerras coloniales?

Green Central Banking

EU omnibus regulation is a 'massive step backwards' says sustainability expert

Mark T. 2023-11-01 | Written by Muel Kaptein

The EU omnibus regulation is 'a massive step backwards' as its work around sustainability reporting increases, a leading sustainability policy analyst has said.

"This is reactive to certain changes in the global economy that they think previously will have been positive, but actually will just get us backwards," Richard Gattner, public policy lead at the World Benchmarking Alliance, said during an interview for the new Sustainability Central Podcast.



Reuters

EU announces list of 47 strategic metals projects

By A. J. ...



elEconomista.es

LIVE REPLAY

“REARM EUROPE” PLAN



El Gobierno alemán anuncia un hachazo de 40.000 millones a la sanidad para cumplir con el gasto en defensa

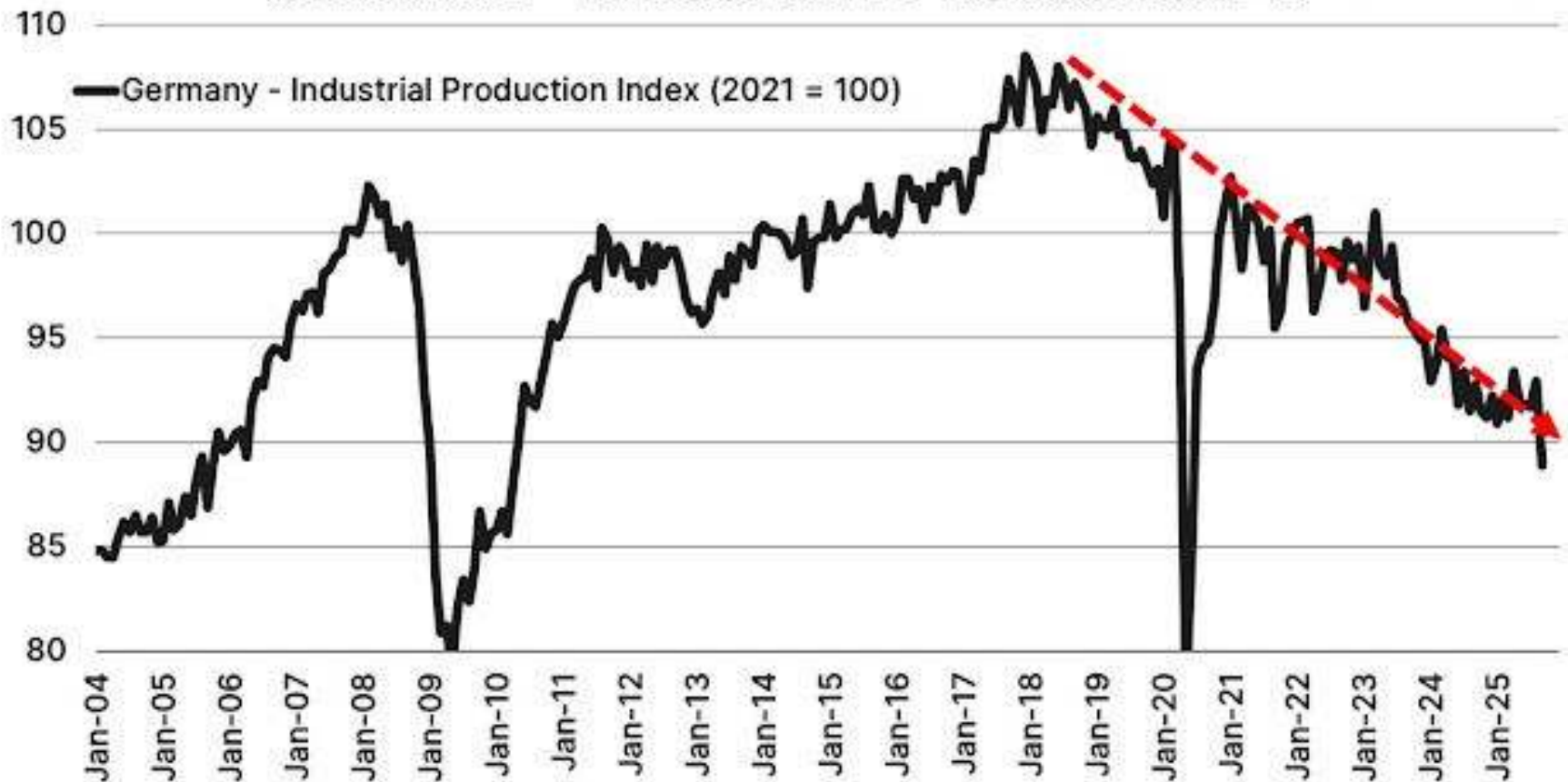
- El Ejecutivo ha anunciado un déficit público que podría alcanzar el final de la década.
- Los analistas dicen que tensiona política y se cuestiona el papel de la sanidad en la economía de prosperidad.



La apuesta europea

Alemania necesita urgentemente energía barata. Y si eso implica sacrificar el sur de Europa, se hará.

GERMANY - INDUSTRIAL PRODUCTION



Combustibles orgánicos



Son combustibles originados a partir de materia orgánica.

Se diferencian de los biocombustibles en que se usa cualquier fuente de materia orgánica.

Eso incluye, potencialmente, residuos animales, inclusive cadáveres.

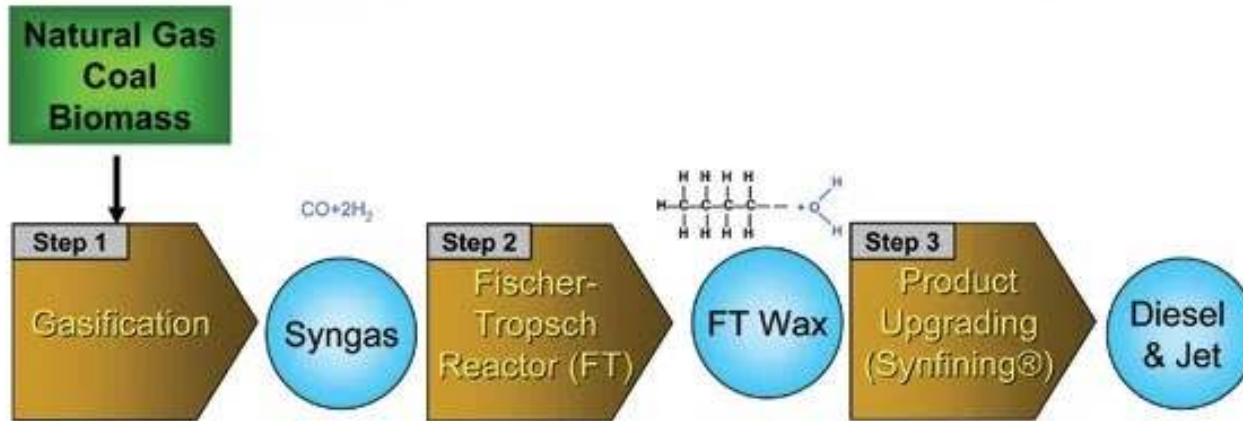
Consumo de petróleo España: 438 Mb/año (2,56 EJ/año)

Productividad primaria del mundo, escalada: 14 EJ/año.

Proceso de Fischer-Tropsch

Syntroleum Core Technology Overview: The Fischer-Tropsch Process

Syntroleum



- Syntroleum is a leading synthetic fuels company with flexible, proven Fischer-Tropsch (FT) technology
- 160+ patents and patent applications

Es un proceso que permite convertir combustibles fósiles no líquidos y biomasa en combustibles líquidos.

Es un método poco eficiente (50%) y muy contaminante, y requiere grandes cantidades de agua.

Este proceso se va a implantar masivamente cuando el petróleo empiece a escasear.

Biogás



Proceso para convertir materia orgánica en gas natural (metano).

No es renovable, pero evita emisiones de un GEI potente.

A escala local, para usos in situ, tendría cierto sentido.

Si se masifica, es muy ineficiente y genera un gran impacto en el territorio por la enorme logística, problemas de residuos, etc.

Biomasa



La fuente última de la materia combustible.

Se suele hablar de residuos agrícolas, pero al final siempre acaba involucrando el consumo de leña.

Favorece las plantaciones de especies de crecimiento rápido.

Completamente no sostenible, no renovable y no es neutro en emisiones de CO₂.

Es la siguiente gran burbuja.

Ejemplo de rendimiento del biogás (I)

Plan de Biometanización de CyLM

Sector	Residuos (t/año)	Potencial de biogás (Nm3/h)	Potencial de biogás (GWh/a)	GWh por mil toneladas residuo:
Agricultura	1.971.050	69.647	4.052	2,1
Avícola	1.430.483	18.289	1.064	0,7
Residuos agroindustria	1.505.387	120.260	615	0,4
Ovino	1.027.759	9.132	531	0,5
Porcino	5.605.256	8.190	476	0,1
Bovino	2.650.879	8.155	474	0,2
EDAR	873.286	6.367	370	0,4
FORSU (fracción orgánica)	350.434	5.416	322	0,9
Caprino	237.442	2.186	127	0,5
Equino	82.786	882	51	0,6
TOTAL	15.734.762	248.524	8.082	0,5

Porcentaje de masa convertida a biogás:

- Purines: 0,19%
- Promedio: 2,12%

Consumo de diésel (50 km radio):

47 Ml/a 467GWh/a

Es el 5,8% energía generada.

Ejemplo de rendimiento del biogás (II)

Tasa de retorno energético

$$\text{TRE} = E_{\text{producida}} / E_{\text{consumida}}$$

La TRE solo tiene en cuenta el balance energético, pero hay otros costes económicos.

- TRE > 10: Buen rendimiento económico
- TRE > 5: Límite de rentabilidad.

TRE CyLM: 5,8 (5 a 8) (~ e.g, Wang et al 2021)

Pero depende críticamente del transporte:

Radio	50 km	100 km	200 km
TRE	5,8	4,6	3,0

Externalidades del biogás

- **Ambientales:**

- Paso incesante de camiones (promedio de 54/día para una planta de 100.000 t/año).
- Accidentes y vertidos
- Malos olores (a veces, tóxicos).

- **Económicas:**

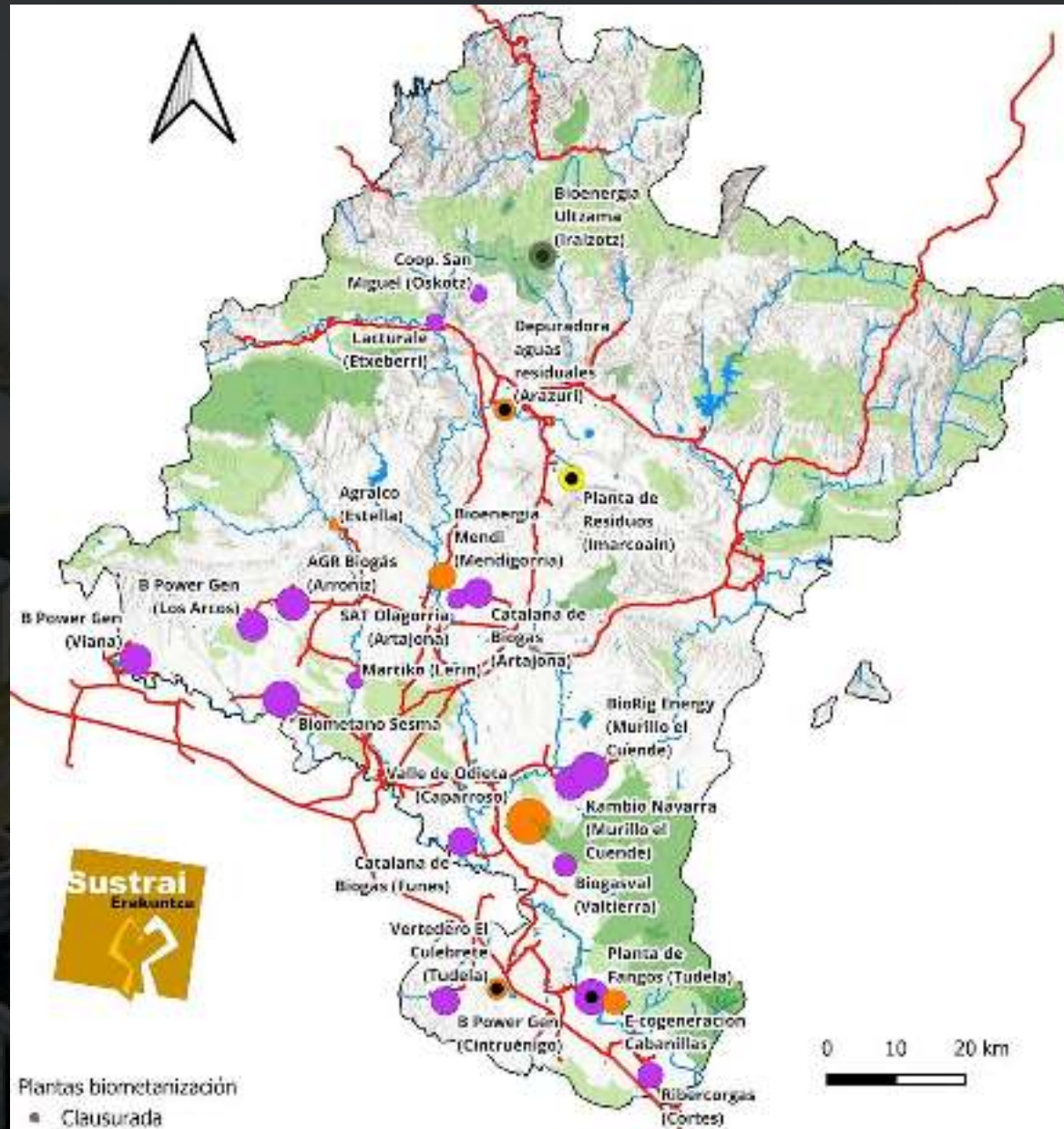
- Reasfaltado de carreteras comarcales.

- **Agrícolas/digestato:**

- Empobrecimiento de materia orgánica.
- Presencia de metales pesados, antibióticos, microbios...

- **Legales:**

- Consideración de residuo de lo que no lo es.
- Mezcla de tipos de residuo prohibida por la ley.



- Plantas biometanización
- Clausurada
 - En funcionamiento
 - En construcción
 - En proyecto
 - Plantas públicas

○ < 5000 Tn/año a ○ > 300000 Tn/año

- Áreas Naturales Protegidas
- Zonas protegidas a nivel europeo (Red Natura 2000)
- Cuerpos de agua
- Gasoductos

Conclusiones

WWW.NO NORMAL.ORG

NO
NORMAL

NO ES NORMAL... no fue y no será

Inicio

BUSCA CHARLA EN TU ZONA!

¡PONEN LES

GRABACIONES

¡¡¡LEGRAM

Contacto



NO fue
NORMAL

Nunca fue sostenible.

Durante décadas vivimos sobre una energía abundante y unos recursos que parecían infinitos. Pero esa base ya no existe.



NO es
NORMAL

Ya está pasando.

Los precios suben, los recursos escasean y la energía deja de ser abundante. No es una crisis puntual. Es el inicio de un cambio de sistema.



NO será
NORMAL

No hay vuelta atrás.

Estamos entrando en una nueva realidad marcada por límites, tensiones y cambios profundos. Y tendremos que adaptarnos. El futuro será diferente.



La explotación masiva de estos combustibles causará una destrucción ambiental sin precedentes.