



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA
CAPÍTULO DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
MECÁNICA ELÉCTRICA



CIPLIMA TV

f y  @ciplimatv

“La importancia de una Política y Plan de Desarrollo Energético Sostenible y de Desarrollo Productivo”

Dr. Jaime E. Luyo

csdi

Competitiveness and Sustainable Development Institute

08 de julio del 2025

ÍNDICE

- **¿Hay vinculación energía-economía?**
- **MODELO NEOLIBERAL DE CRECIMIENTO ECONÓMICO : omite el factor Energía.**
- **TRANSICIÓN Y SEGURIDAD ENERGÉTICA : Cambios y Tendencias A Nivel Internacional.**

- **SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR ENERGÍA PERUANO**
 - **¿Cómo estamos en Seguridad Energética ?**
 - **Un mercado de electricidad y...tres precios**
 - **¿Por qué hay megaproyectos energéticos fallidos?**

- **POLÍTICA ACTUAL DE CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS NO RENOVABLES SIN DESARROLLO PRODUCTIVO**

- **NUEVA POLÍTICA DE DESARROLLO PRODUCTIVO**

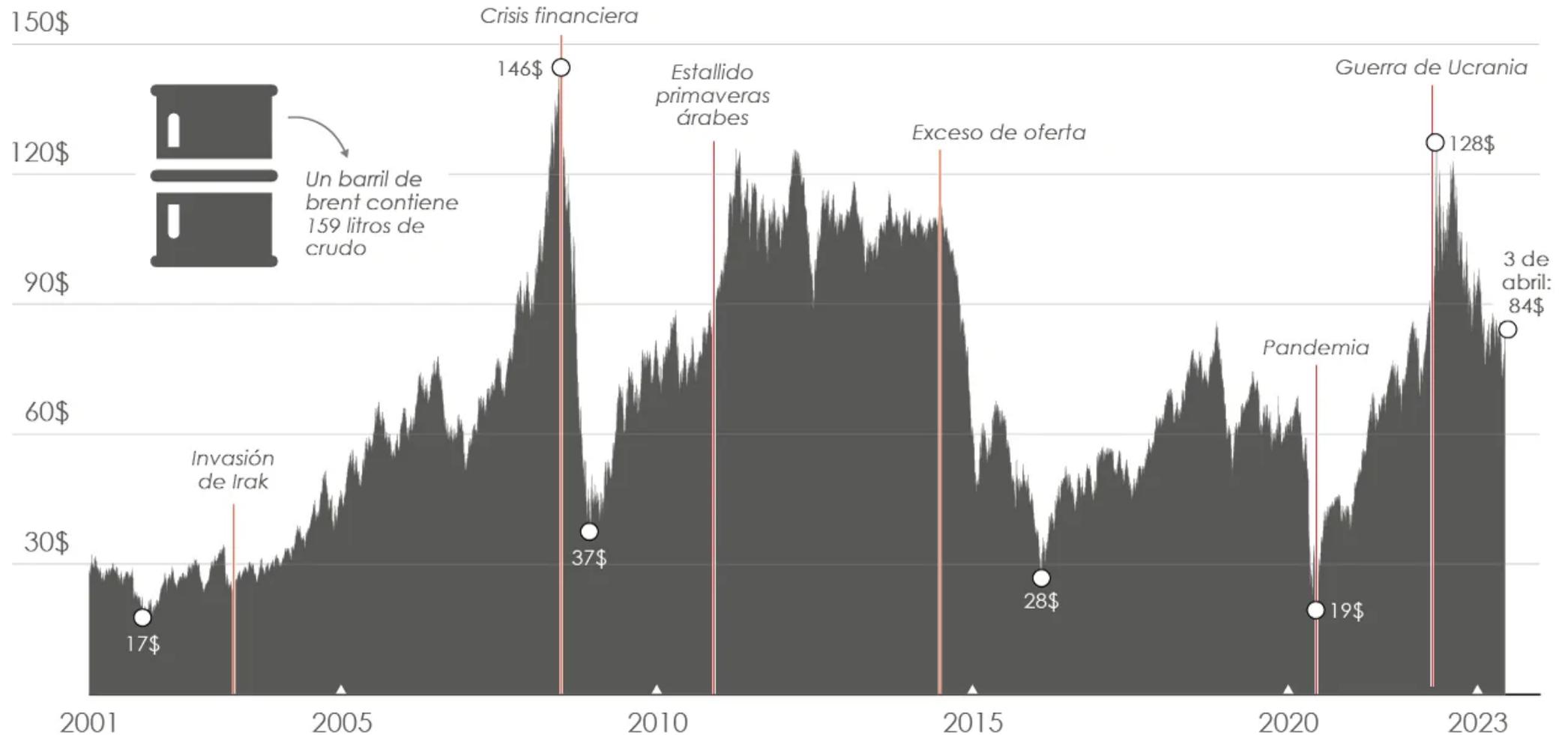
- **VISIÓN DEL SECTOR ENERGÍA Y MINAS. Políticas en Energía**

- **REFLEXIONES FINALES**

¿Hay vinculación energía-economía?

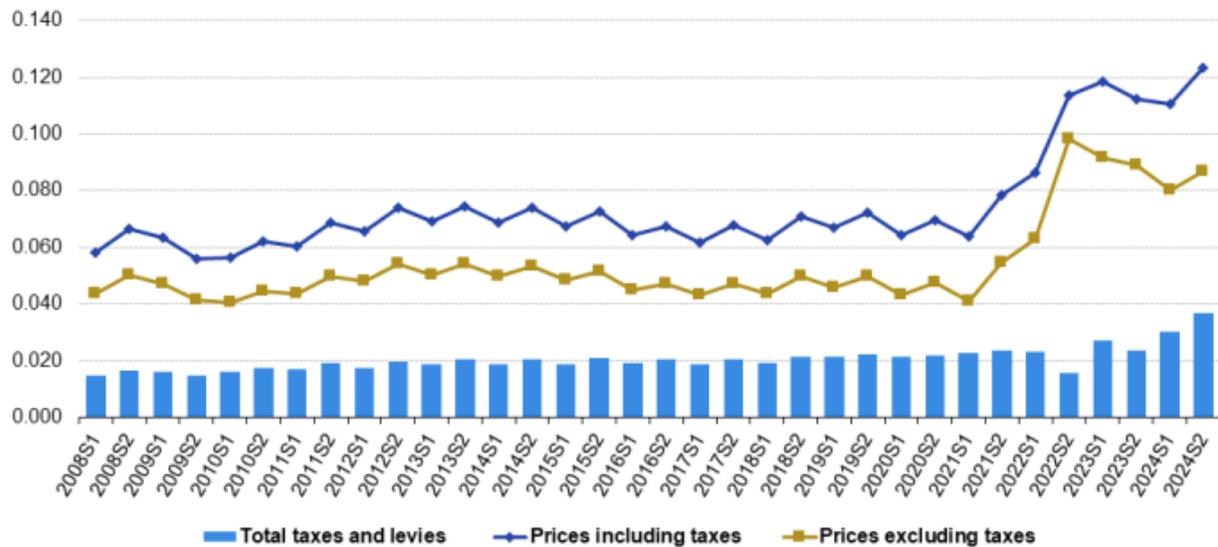
Sucesos que muestran la relación: energía-economía

Evolución del precio del barril de petróleo Brent



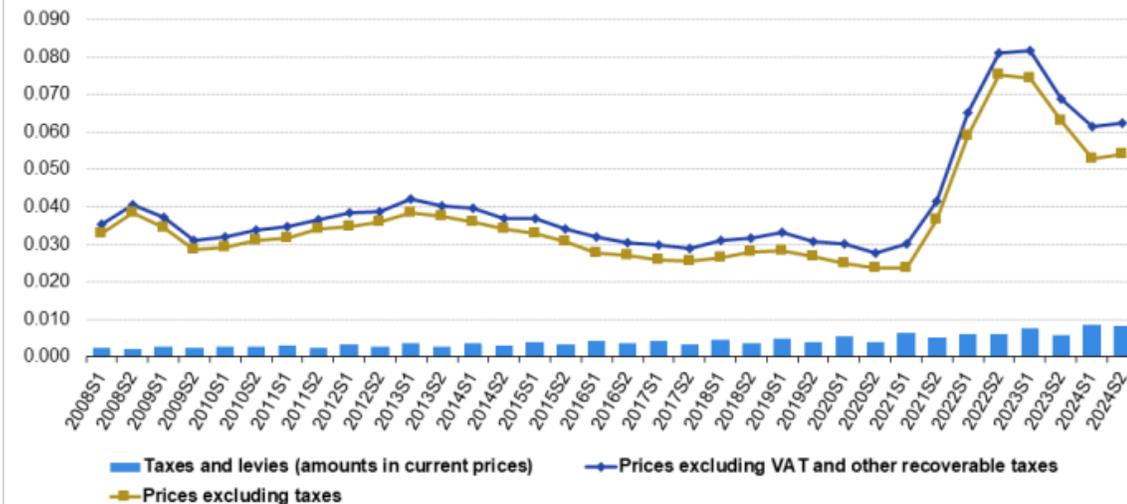
Precio del gas: conflicto geopolítico y corte de suministro del gas ruso a Europa

Development of natural gas prices for household consumers, EU, 2008-2024 (€ per kWh)



Source: Eurostat

Development of natural gas prices for non-household consumers, EU, 2008-2024 (€ per kWh)

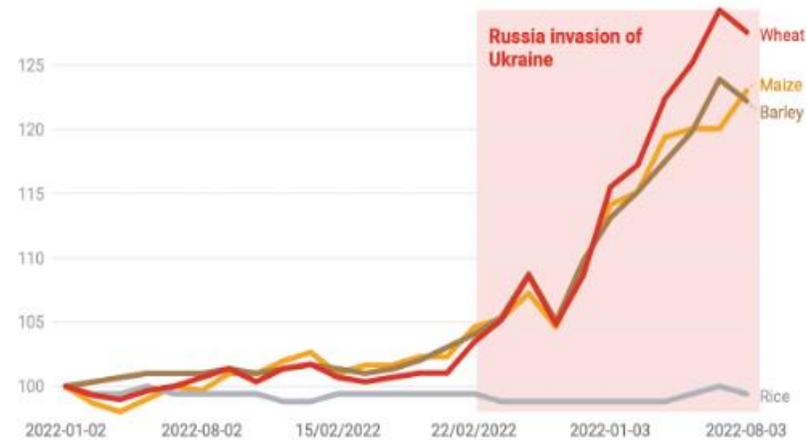


Source: Eurostat

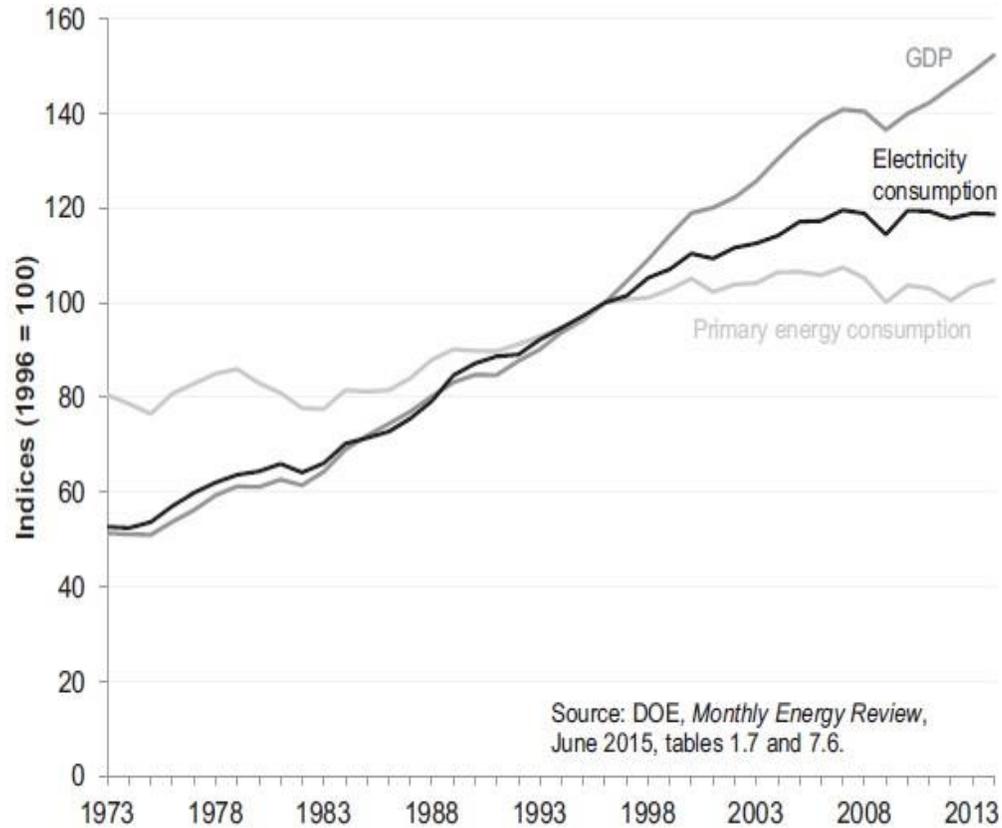
Además, del aumento del precio de los hidrocarburos y fertilizantes, la guerra Rusia-Ucrania afectan LAC

Wheat, maize, barley and rice price indexes

100 = price at February 1, 2022



PBI, Consumo eléctrico y de energía primaria en USA

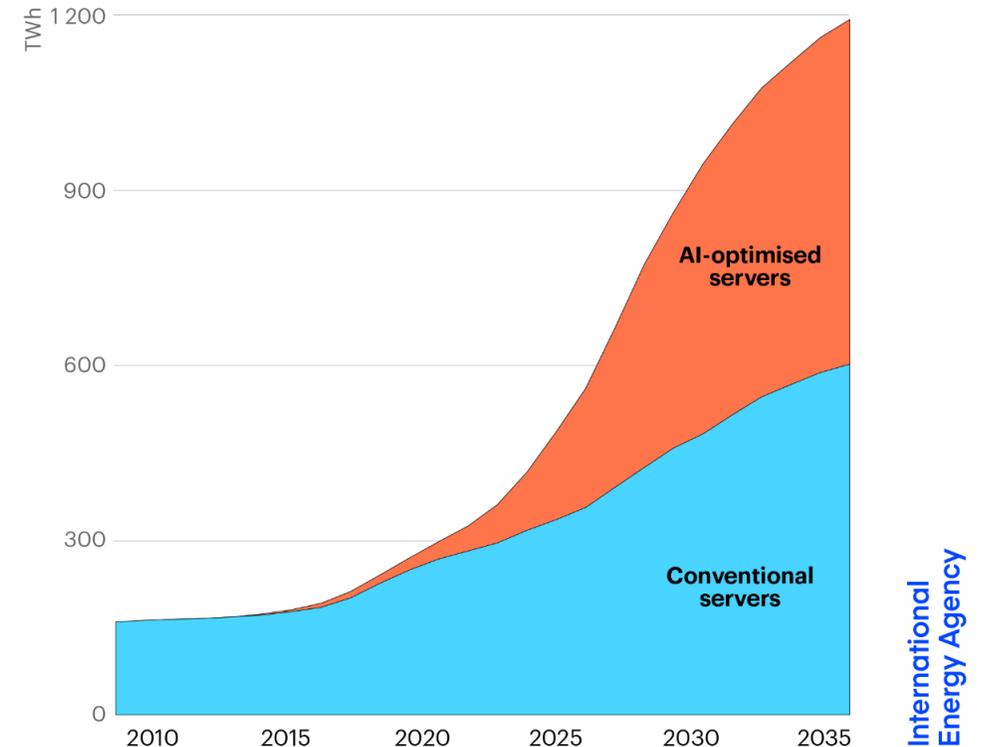


Indices of US Inflation-Adjusted GDP, Primary Energy Consumption, and Electricity Consumption Normalized to 1996

Source: US DOE, 2015

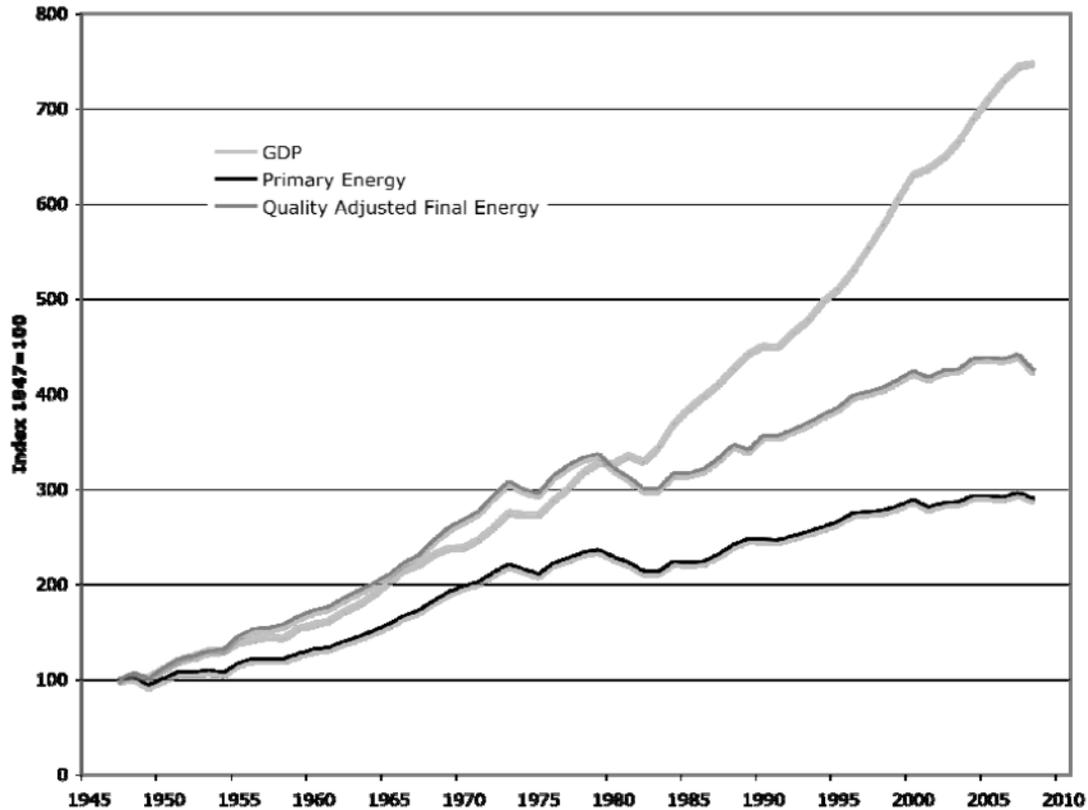
Data centre electricity demand is set to surge in the next decade, **driven by AI**

Data centre electricity demand, historical & projected through 2035



NOTA: se prevé que la demanda de electricidad de los centros de datos a nivel mundial se **duplicará** con creces para 2030, alcanzando aprox. los 945 teravatio-hora (TWh), superior al consumo eléctrico total actual en Japón. La IA se perfila como el principal impulsor, y se proyecta que la demanda de electricidad de los centros de datos optimizados para IA **se cuadruplicará** con creces para 2030. Ref.: IEA 2025

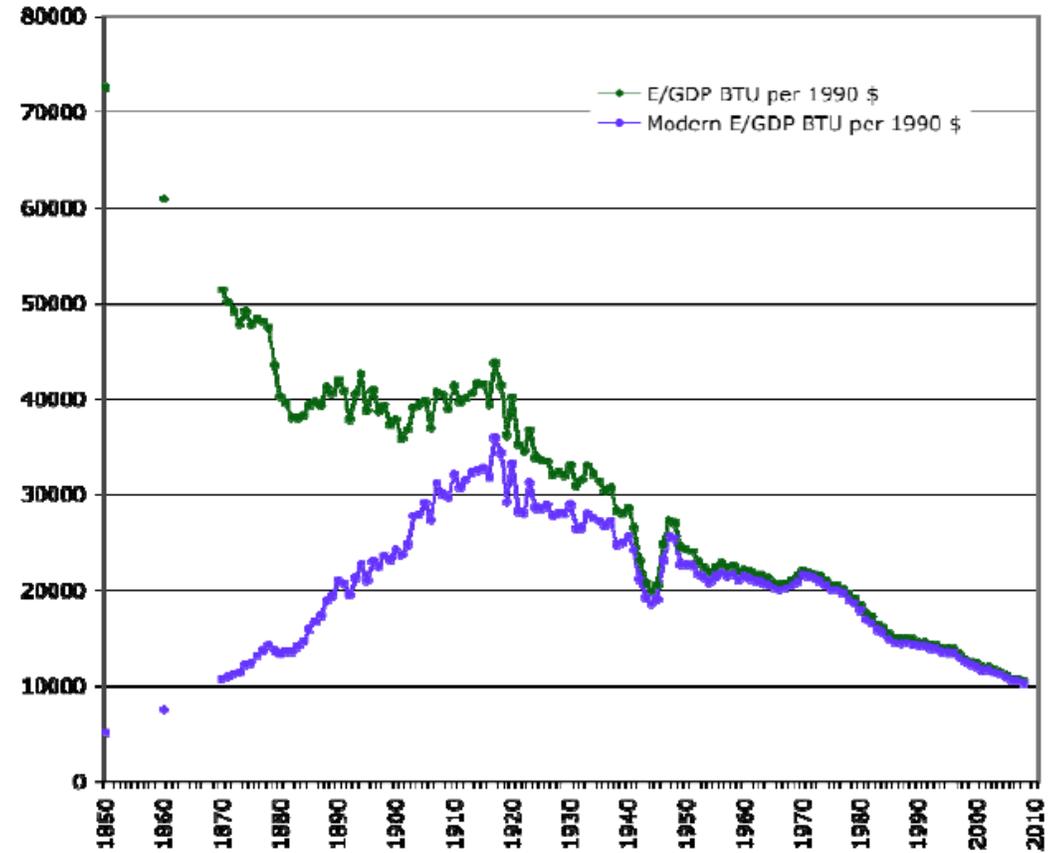
PIB de EE. UU. y consumo de energía primaria y energía final ajustada por calidad.



Ref.: D. I. Stern, Australian National University, nov. 2010

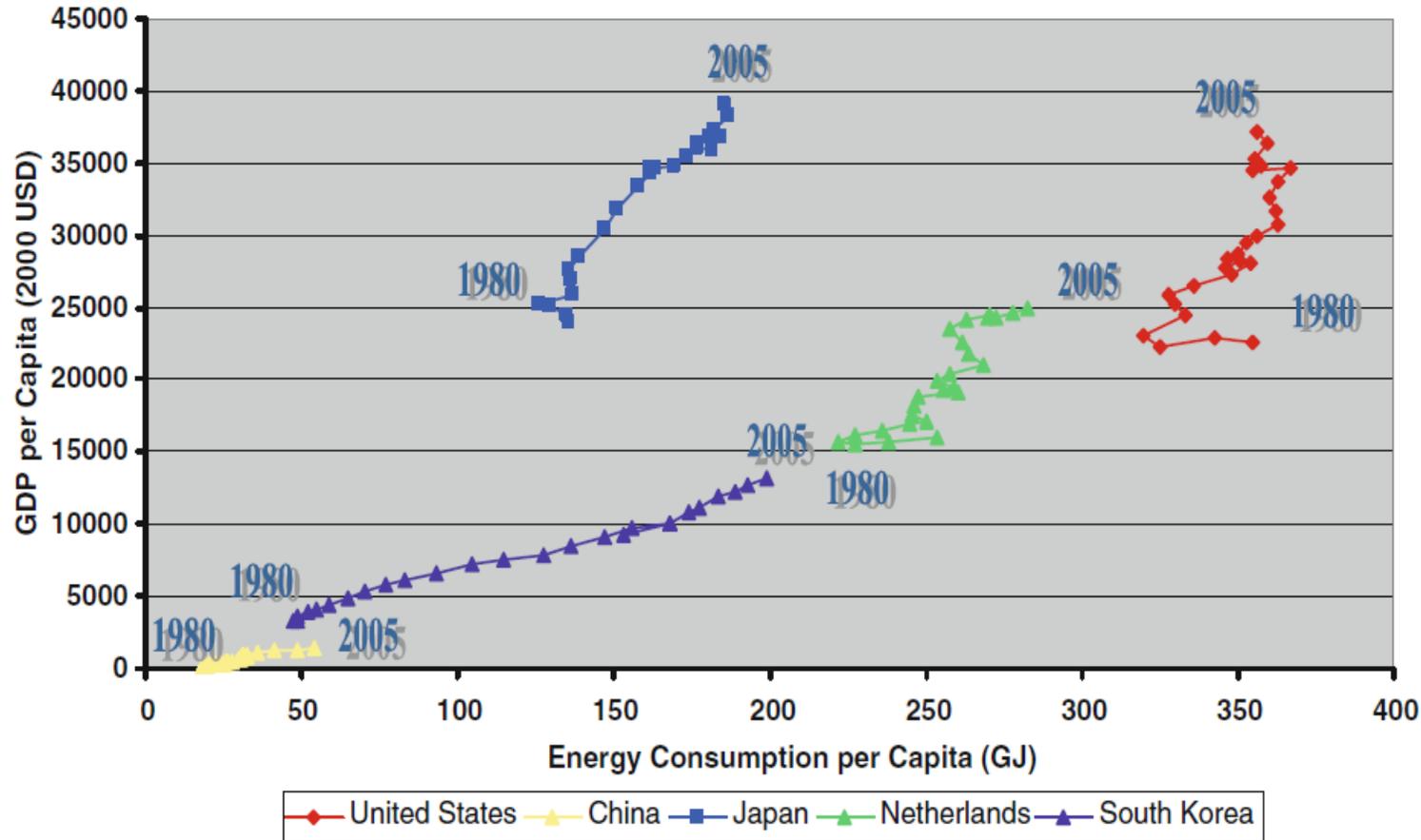
COMENTARIO: se corrige el consumo considerando la calidad de la energía. Esto, es más notorio en países desarrollados.

Relación energía/PIB de EE. UU. 1850-2008



COMENTARIOS: Si se considera la intensidad energética con las fuentes de la era moderna (hidrocarburos, hidroenergía, nuclear); ésta solo ha ido cayendo hace una centuria, debido al cambio tecnológico y, principalmente al cambio de la estructura económica en países desarrollados hacia los servicios. En nuestra opinión, debido la **FINANCIARIZACIÓN** de la economía, de la economía especulativa, a diferencia de la **ECONOMÍA REAL** que es la producción de bienes y servicios tangibles.

PBI per cápita vs. Consumo de Energía p.c.



Fuente: A. J. Gupta et al. Estimating biophysical economic efficiency for 134 countries, 2012.

COMENTARIOS: los países emergentes y en desarrollo, en el proceso de crecimiento económico consumen intensivamente energía hasta que alcanzan un alto PBI/cápita comparable al de los llamados desarrollados. Pero, países como EEUU y similares que han deslocalizado sus industrias y priorizado la financiarización, muestran un consumo energético per cápita bajo, sobretodo, en las últimas tres décadas de neoliberalismo económico (que ahora el presidente Trump quiere revertir). *Los países en desarrollo deben tomar en cuenta estas lecciones;* tal es el caso del China.

Los países tienden a incrementar su riqueza p.c. casi al mismo ritmo que el consumo energético p.c..

**Modelo Neoliberal de Crecimiento Económico :
omite el factor Energía**

Modelo de crecimiento económico que incluye el factor Energía

El modelo neoclásico de Robert Solow (Nobel 1987), que representa el crecimiento económico mediante la producción, que es el resultado de dos variables: **el trabajo y el capital**. Consideró a la **tecnología como exógena** (lo que fue corregido por Paul Romer, Nobel 2018). Presentamos, un modelo que sí considera a la **energía** como factor de crecimiento, además del trabajo y el capital, desarrollado por (David I. Stern and Astrid Kander, *The Energy Journal* , 2012)

EL MODELO TEÓRICO

Se omite los índices de tiempo para simplificar. El modelo consta de dos ecuaciones:

$$Y = (\gamma_V^{1/\sigma} (A_L^\beta L^\beta K^{1-\beta})^\phi + \gamma_E^{1/\sigma} (A_E E)^\phi)^{\frac{1}{\phi}} \quad (1)$$

$$\Delta K = sY - \delta K \quad (2)$$

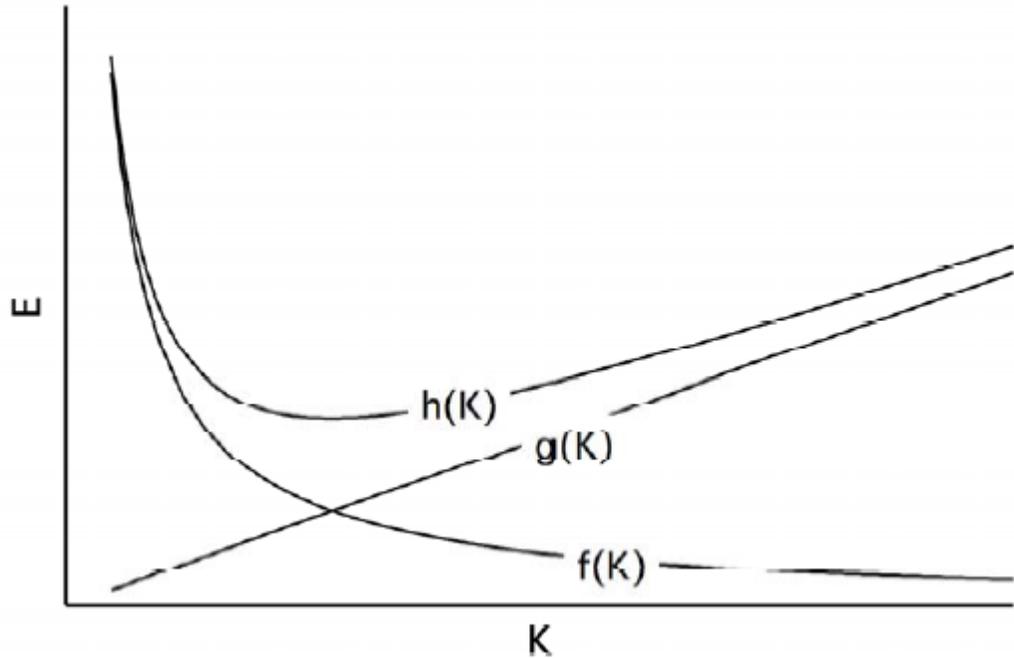
La ecuación (1) es una función de producción CES anidada que incorpora una función Cobb-Douglas del capital (K) y el trabajo (L) y, energía (E) que determina la producción bruta Y .

$\phi = \frac{\sigma-1}{\sigma}$ donde σ es la elasticidad de sustitución entre la energía y el agregado capital-trabajo

$\gamma_E + \gamma_V = 1$; los índices de aumento de trabajo y energía A_L $A_E E$.

la proporción de la producción bruta que se ahorra es fija en s y, el capital se deprecia a una tasa constante δ

Límites a la sustitución a nivel macro



Ref.: D. I. Stern, Australian National University, nov. 2010

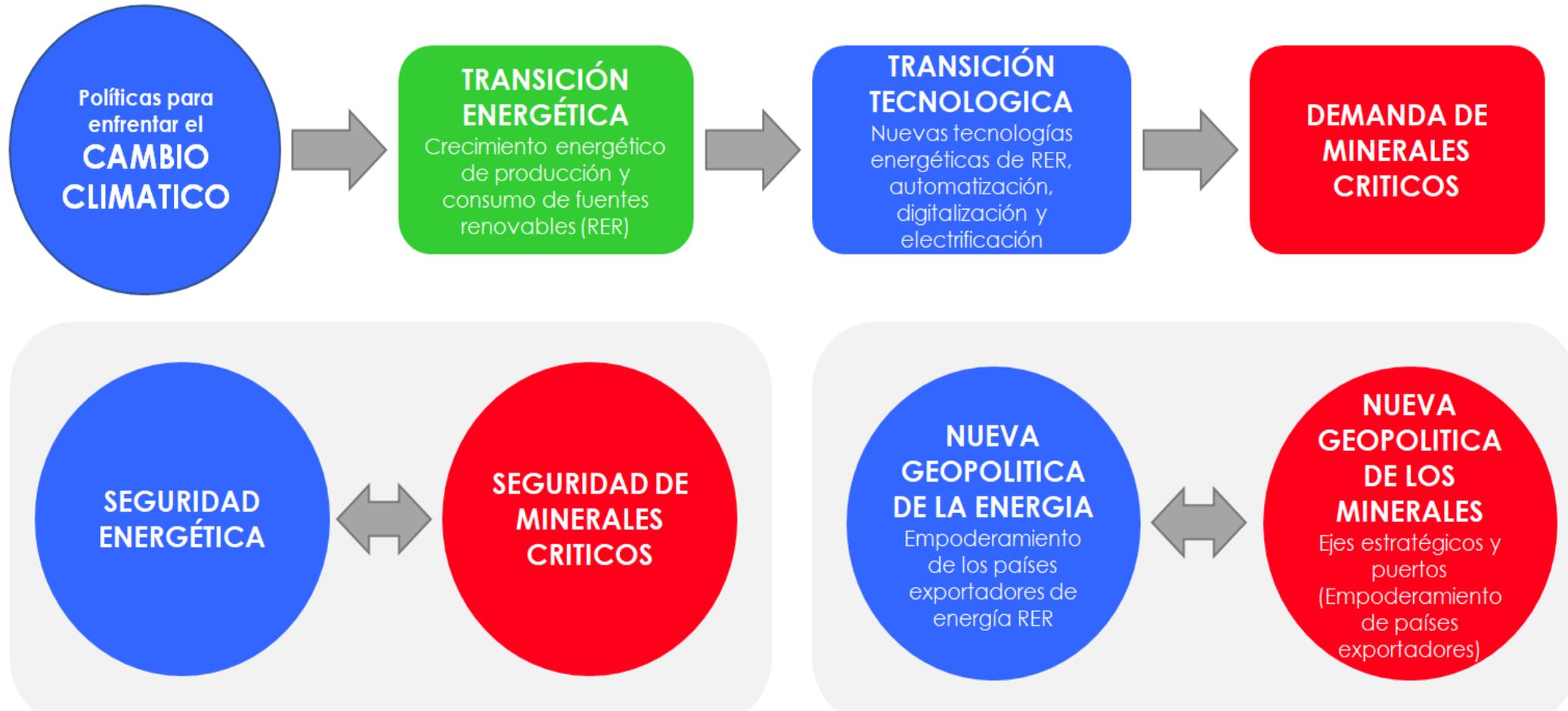
NOTAS: la curva $E = f(K)$ es una isocuanta para un nivel constante de producción, donde E es energía y K es capital. Los costos energéticos indirectos de los materiales se representan mediante $g(K)$, suponiendo, un costo energético constante por unidad de capital. La suma de los costos energéticos directos e indirectos da como resultado la isocuanta "neta" $E = h(K)$, que tiene una pendiente positiva para ratios capital/energía extremos.

COMENTARIOS: la función de producción (1) tiene dos límites a la sustitución:

- la energía es esencial para la producción y, si se requiere una cantidad mínima de energía para producir cualquier nivel de producción (límite "estático" $\sigma < 1$ sustitución);
- la energía es necesaria para producir capital y, si el mantenimiento del stock de capital requiere un aporte continuo de energía. Entonces, existe un $\delta > 0$ adicional al grado en que el capital puede sustituir la energía, que puede considerarse un límite "dinámico" a la sustitución.
- La elasticidad de sustitución en el modelo de Solow, es 1; lo cual no se corrobora empíricamente y no puede explicar el estancamiento o poco crecimiento en la era preindustrial, en nuestra opinión también en la actual era de vorágine tecnológica (p.ej., la IA está disparando la demanda de electricidad).
- La crisis económica actual en Europa es consecuencia de una crisis energética; que inició con el corte del suministro del gas barato de Rusia y, en general de un déficit energético y la importación, así como la promoción del hidrógeno verde que se importará de países con abundancia en fuentes RER-NC.

TRANSICIÓN Y SEGURIDAD ENERGÉTICA :
Cambios Y Tendencias A Nivel Internacional

MEGATENDENCIAS HACIA EL 2050

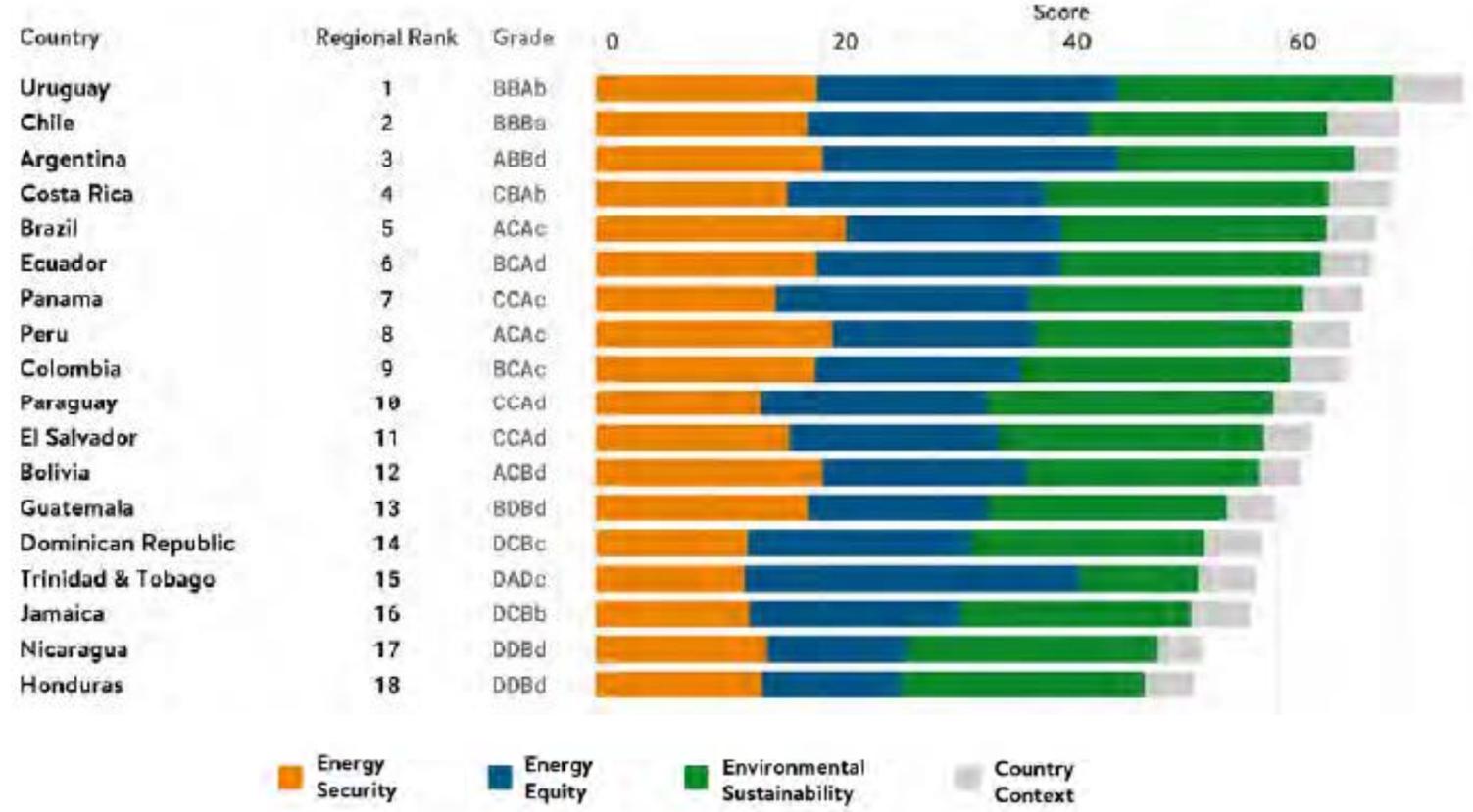


El Trilema Energético

World Energy Trilemma Index
Regional Balance - Latin America and the Caribbean



World Energy Trilemma Index Regional Results - Latin America and the Caribbean



WEC, 2024

Source: World Energy Council

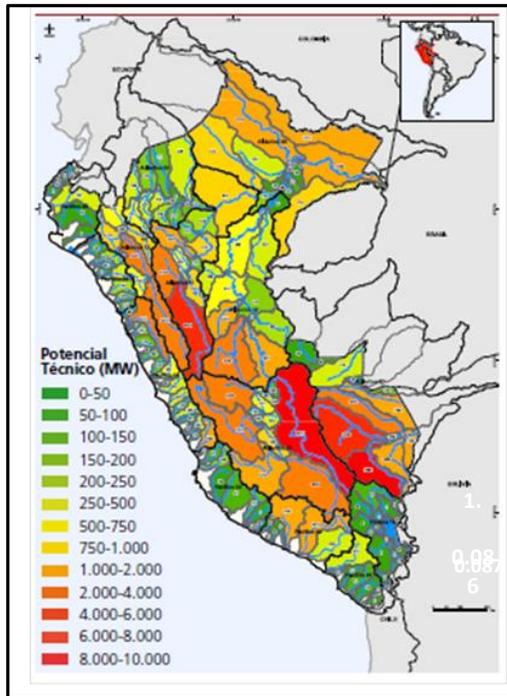
COMENTARIOS: estos indicadores se deben tomar con precaución, porque generalmente recoge información de estadísticas e informes oficiales que no siempre reflejan la real situación energética de los países, como comentamos a continuación respecto a la seguridad y la pobreza energética (*energy equity*) en el Perú.

SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR ENERGÍA PERUANO

¿Cómo estamos en Seguridad Energética ?

POTENCIAL DE RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES EN EL PERÚ

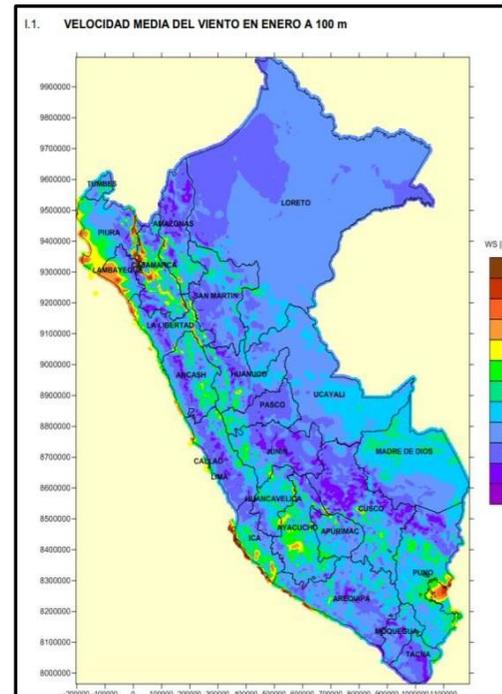
70 GW - hidráulica



7 % es aprovechado.

Zonas con mayor potencial para el CP: Lambayeque, Piura, Ica, Arequipa, Cajamarca, La Libertad.

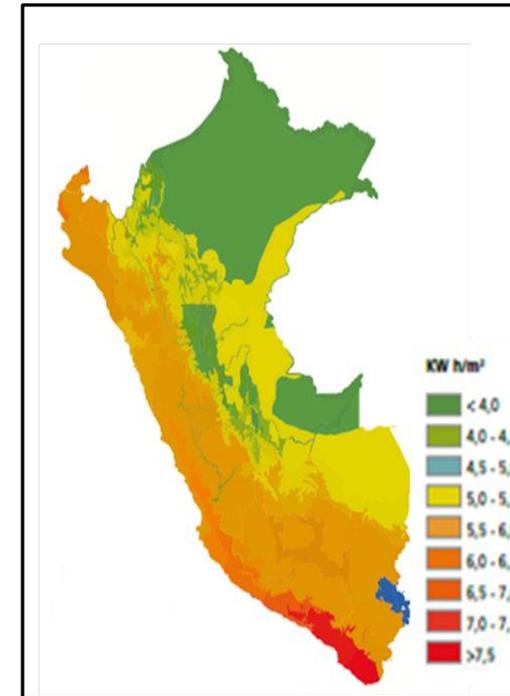
28 GW - eólica



0.2 % es aprovechado.

Zonas con mayor potencial Lambayeque, Piura, Ica, Arequipa, Cajamarca, La Libertad.

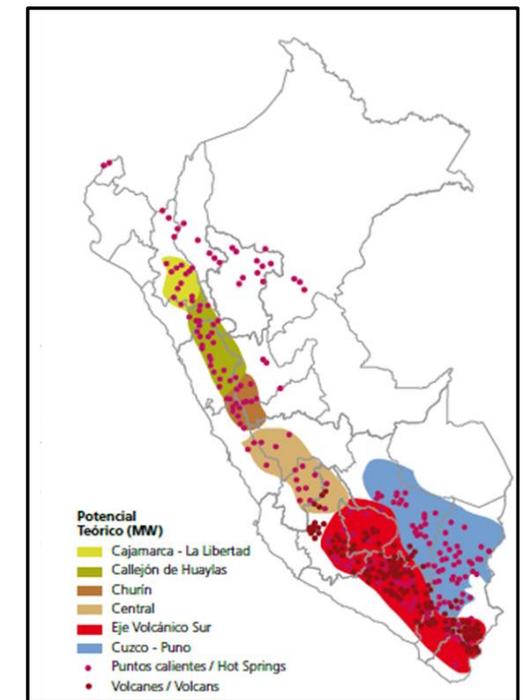
937 GW- solar



0.03 % es aprovechado.

Zonas con mayor potencial Arequipa, Moquegua y Tacna.

3 GW - geotérmica



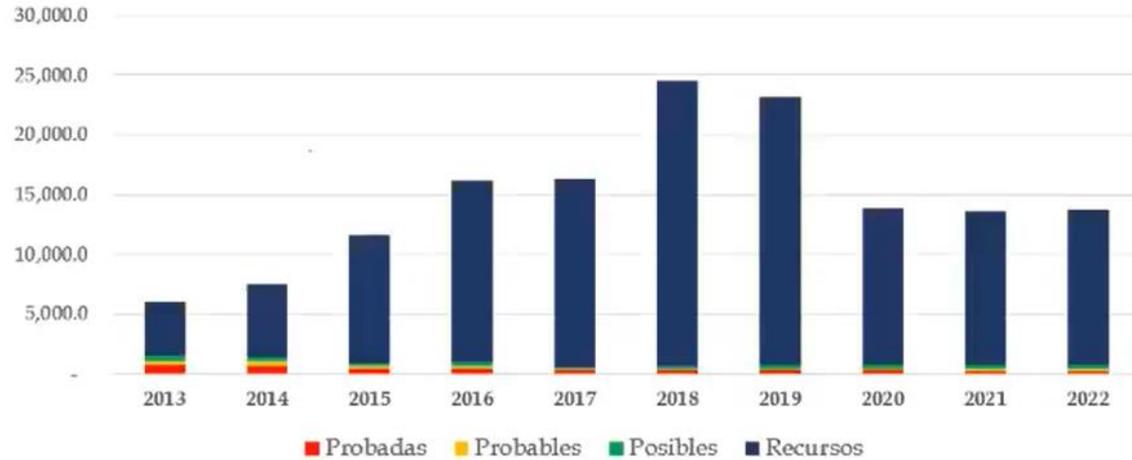
Aún no se aprovecha.

Zonas con mayor potencial Arequipa, Moquegua, Tacna y Ayacucho.

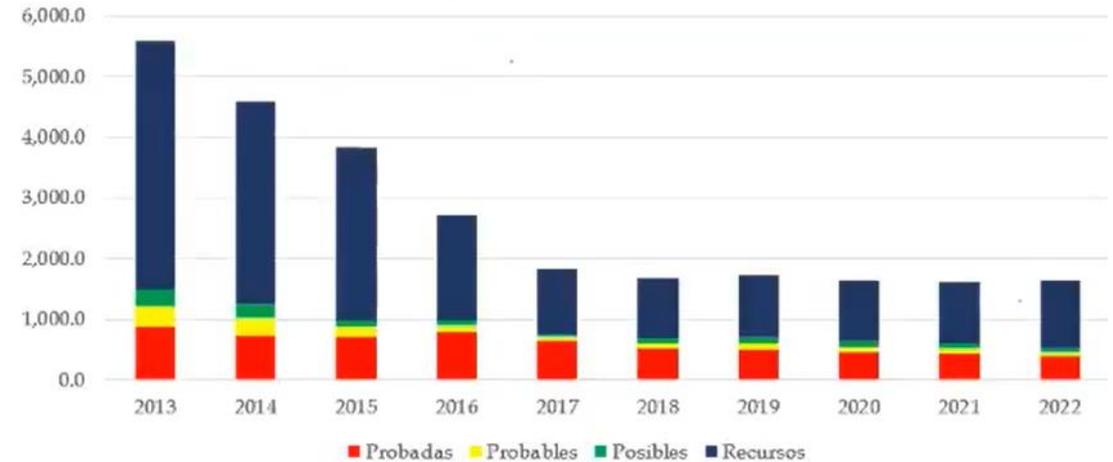
COMENTARIO: el Perú cuenta con grandes fuentes RER y no-contaminantes, para producir *electricidad y calor*

Reservas y recursos de hidrocarburos en el Perú

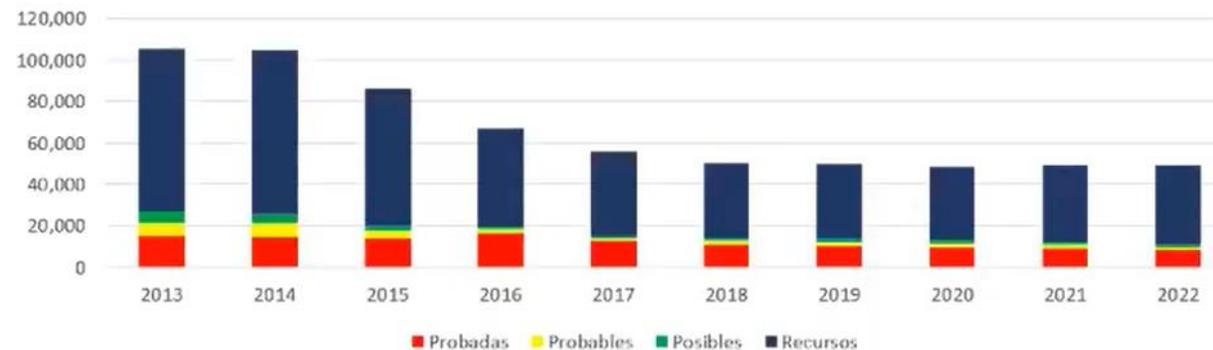
RESERVAS Y RECURSOS DE PETRÓLEO 2013 - 2022
(Billones de barriles)



RESERVAS Y RECURSOS DE LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL 2013 - 2022
(Billones de barriles)



RESERVAS Y RECURSOS DE GAS NATURAL 2013 - 2022
(Miles de millones de pies cúbicos - BPC)

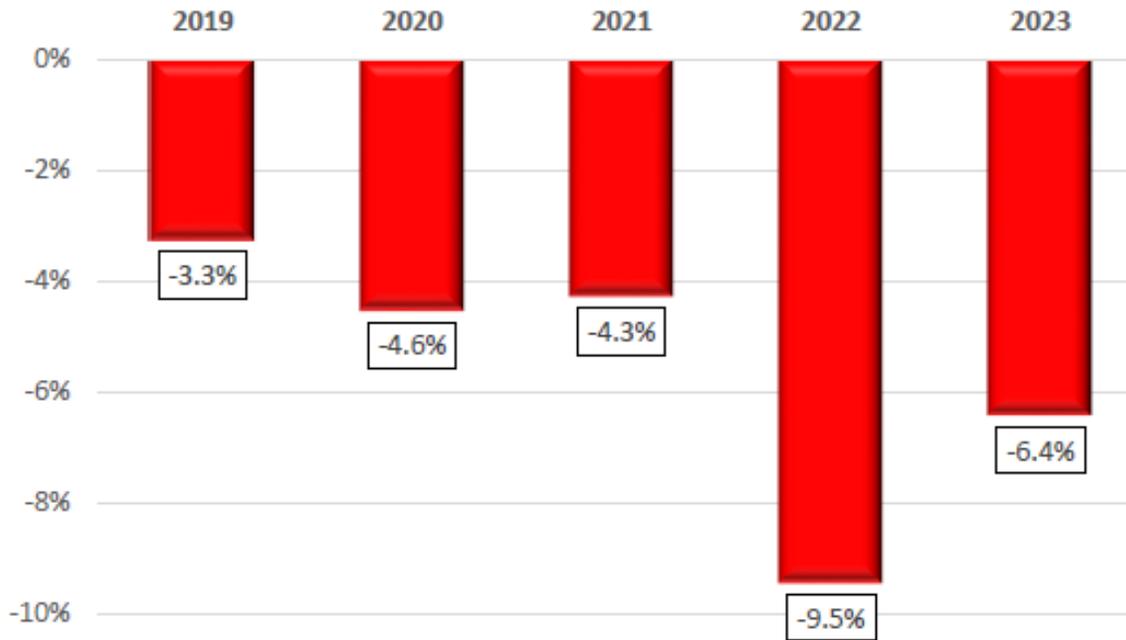


Fuente: Perupetro

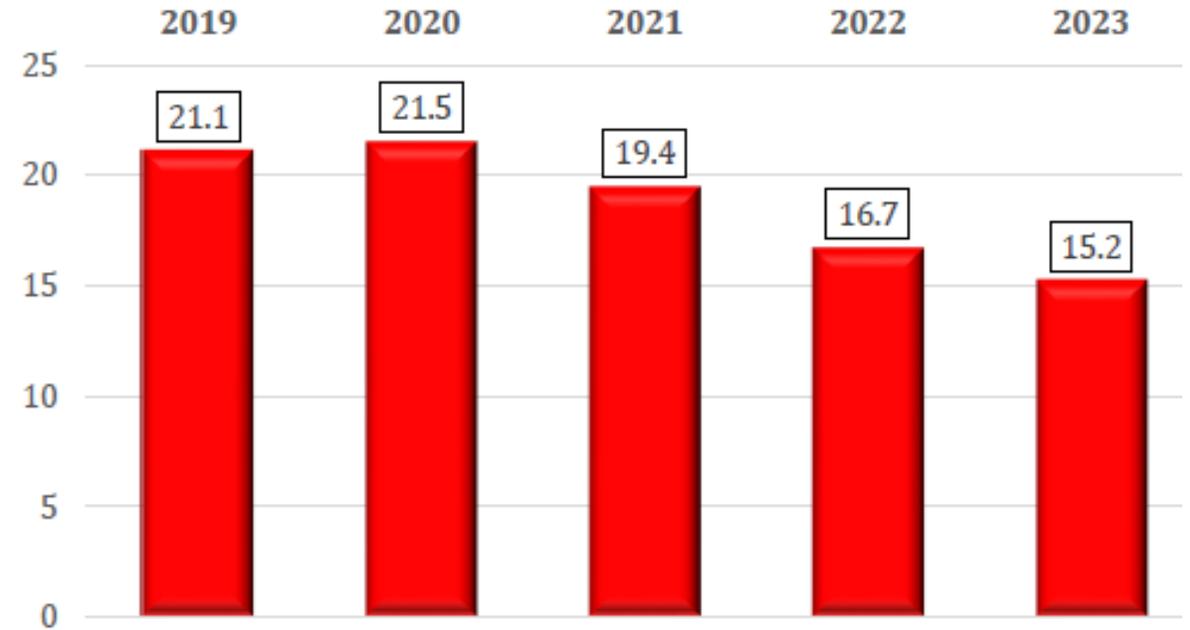
COMENTARIOS: somos importadores netos de petróleo hace más de dos décadas y, existe el consenso de que las reservas desarrolladas (certificadas) de gas natural *se agotarán en unos 15 años* (si se mantiene la demanda interna restringida por falta de transporte en ductos, y se continúa **la exportación y no se inicia la industria petroquímica**); entonces, se repetirá la historia del petróleo.

¿Cómo estamos en Reservas de Gas Natural?

Índice de Movimiento de Reservas de Gas Natural



Índice de autonomía de reservas (años)

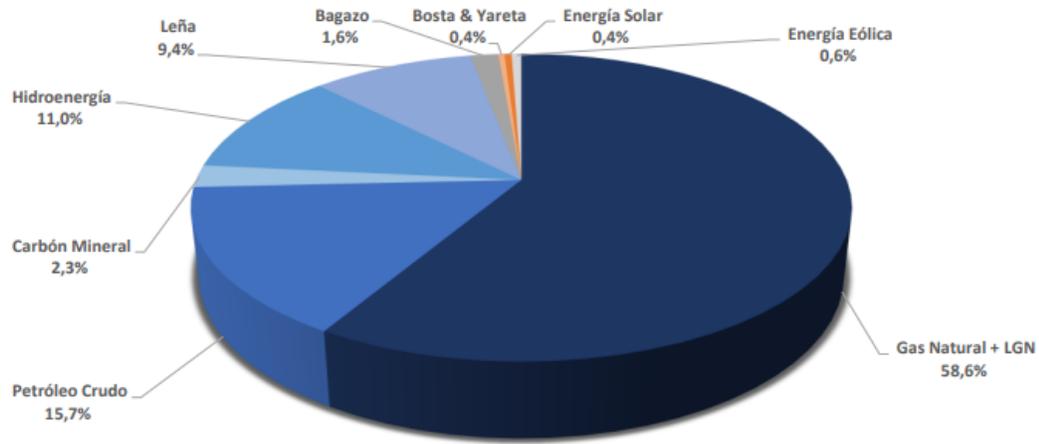


Fuente: Información DGH-MINEM / Figura elaborada por DGH.

COMENTARIOS: - se reconoce que las reservas certificadas se agotarán en 15 años porque no se ha repuesto lo consumido. De exportadores pasaremos a **importadores** como en el caso del petróleo.

Oferta y demanda de Energía en el Peru

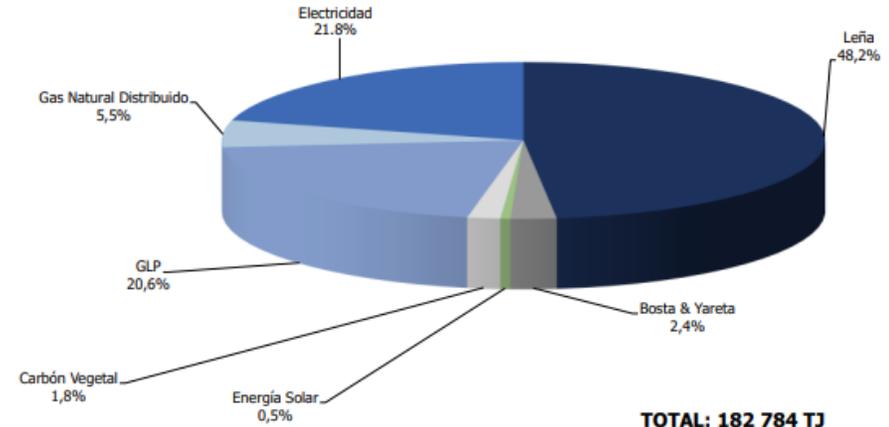
PARTICIPACIÓN DE LAS FUENTES EN LA OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA 2022



TOTAL: 1 215 356 TJ

BNE 2022, MINEM

PARTICIPACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA EN EL CONSUMO FINAL DEL SECTOR RESIDENCIAL

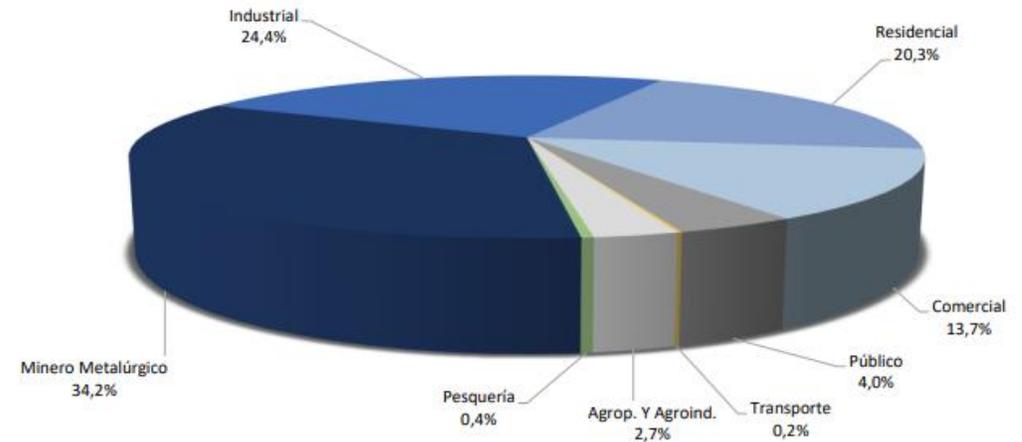


TOTAL: 182 784 TJ

COMENTARIOS:

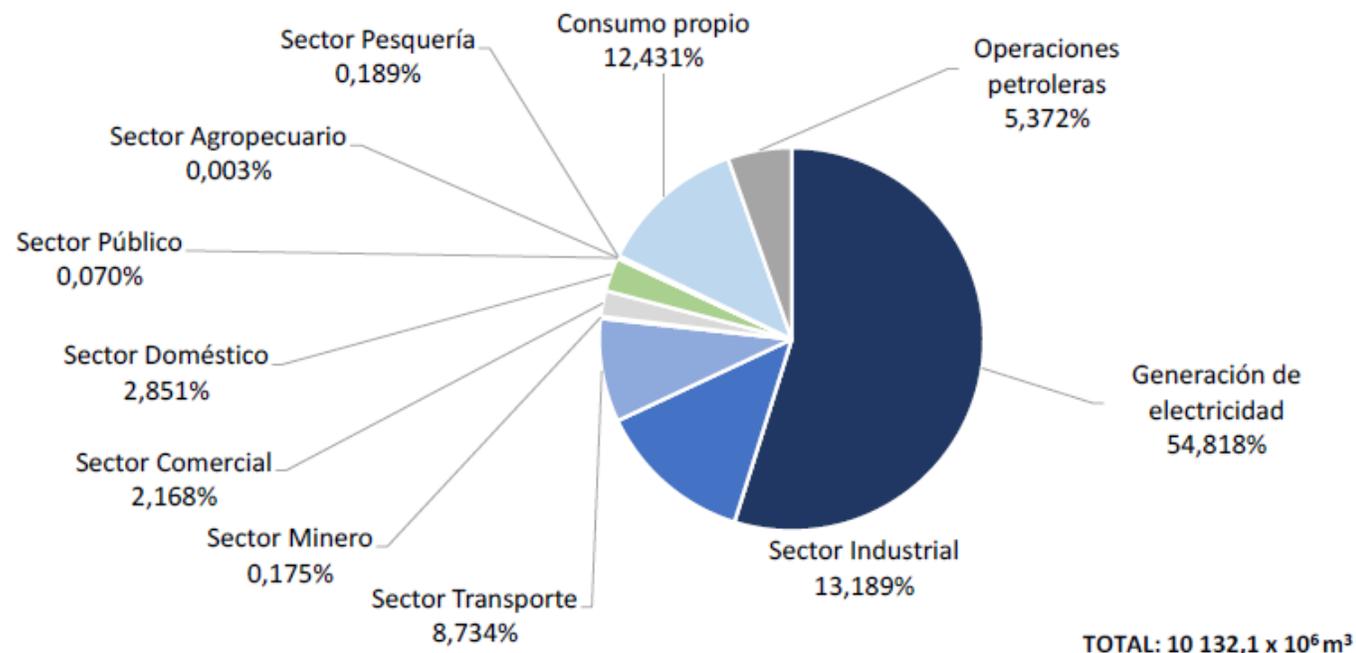
- El **76.6%** de la oferta corresponde a hidrocarburos; solo el **1%** a RER-NC.
- El consumo energético final **residencial** es: **50.6%** de leña, bosta y yareta, **21.8%** de electricidad, **20.6%** GLP, **5.5%** GN.
- El consumo final de electricidad **34.2%** el sector minero-metalúrgico; industrial **24.4%** y residencial **20.3%**.
- Los hidrocarburos se consumen principalmente como combustibles, sobretudo la producción del gas y líquidos de Camisea, cerca del **55%** GN del lote 88 para la producción eléctrica en el mercado interno, y para la exportación el lote 56. **No hay industria petroquímica del GN.**

PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES EN EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

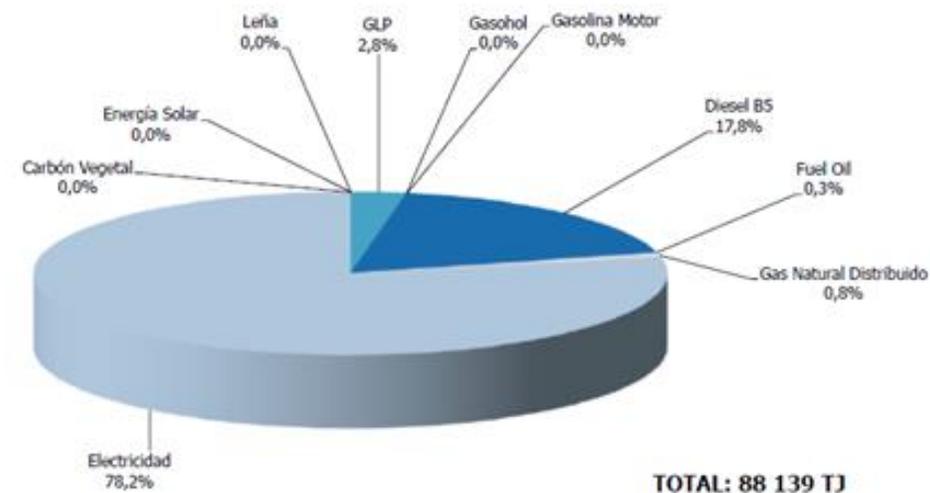


TOTAL: 52 159 GWh

¿ En qué se consume el gas natural?



Minería: gran consumidor de electricidad

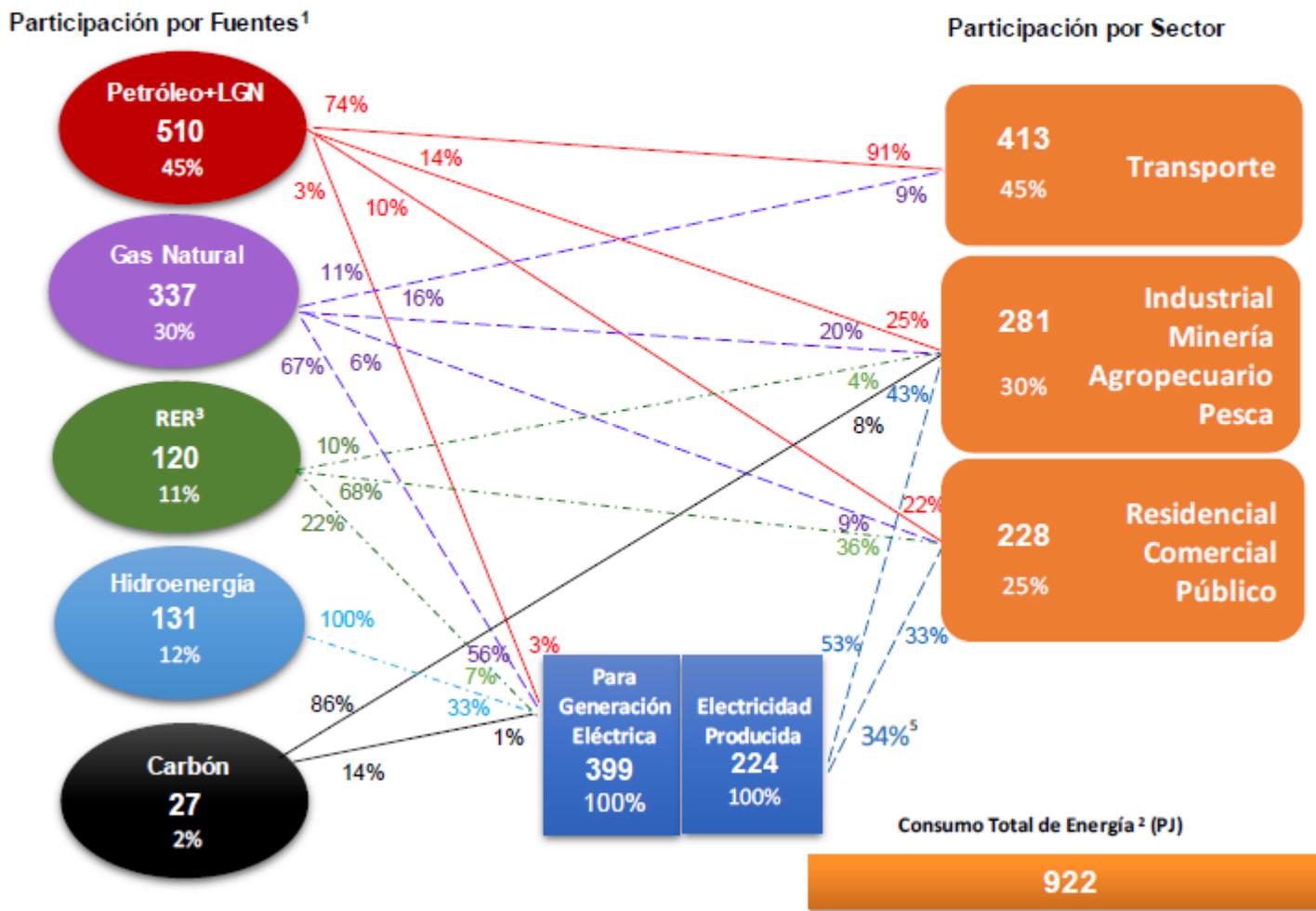


Fuente: Estadísticas DGH (MINEM)

COMENTARIOS: prácticamente el 100% como **combustible** y principalmente **55%** en **generación eléctrica** en el mercado interno y, la **exportación**. Solo el **3%** para el sector doméstico.

La petroquímica del gas está postergada **desde el 2007** (Ley de promoción para el Desarrollo de Industria Petroquímica, n^o 29163). En **julio del 2023** la actual presidenta relanzó la **petroquímica**, y a inicios del 2024 estaba listo un proyecto elaborado por un equipo ad-hoc de expertos, para licitar y realizar en la zona de Marcona (V. vistas 24 y 25 siguientes).

MATRIZ ENERGÉTICA POR FUENTES Y SECTOR 2023 (UNIDAD: PJ)



Fuente: BNE, MINEM

NOTA 3: RER (Recurso de Energía Renovable) integra a la Biomasa (Leña, Bosta & Yareta, Bagazo y Carbón Vegetal), biogas, energía eólica y energía solar.

COMENTARIOS: en el consumo residencial y comercial el **GLP** es prácticamente el **22%** de su matriz, **33%** electricidad y solo el **9%** de GN.

EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS (UNIDAD: 10³ US\$)



Fuente:

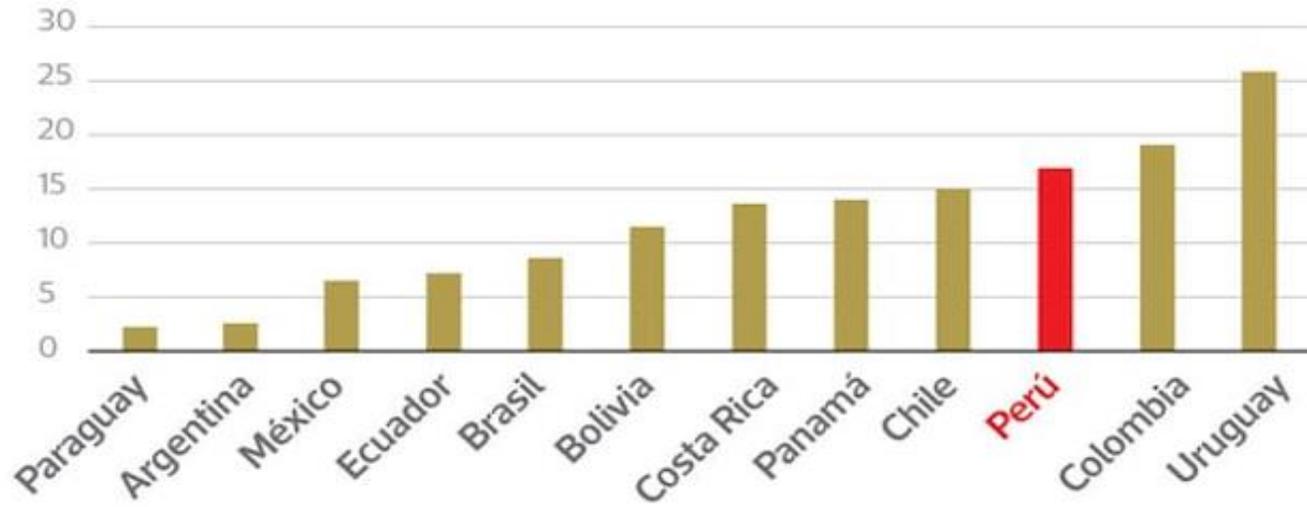
Estadísticas DGH-MINEM

COMENTARIOS: la balanza comercial es cada vez más deficitaria, en los últimos dos años suma unos **US\$ 9,000 millones**. Es el resultado de que en las dos últimas décadas prácticamente **no ha habido exploración y/o descubrimiento** de nuevas reservas para ir reponiendo las consumidas (a cargo de concesiones privadas transnacionales que **solo han hecho explotación**).

Un mercado de electricidad y...tres precios

El ciudadano peruano soporta la tercera tarifa eléctrica más alta de Sudamérica

Tarifas residenciales en Latinoamérica al 2023 (US\$/KWh)



Fuente : El Comercio, 01-07-2024

COMENTARIO: los países Uruguay, Colombia, Chile, Panamá, Costa Rica producen electricidad con GN a precios internacionales y todos importan GN. El Perú exporta GN y produce electricidad con precio de GN regulado (subsidio implícito), que no se traslada al consumidor final; la causa de esta situación inaceptable se explica (científicamente), así como otros problemas esenciales en el sector energía peruano en el libro que se muestra al final de esta presentación .

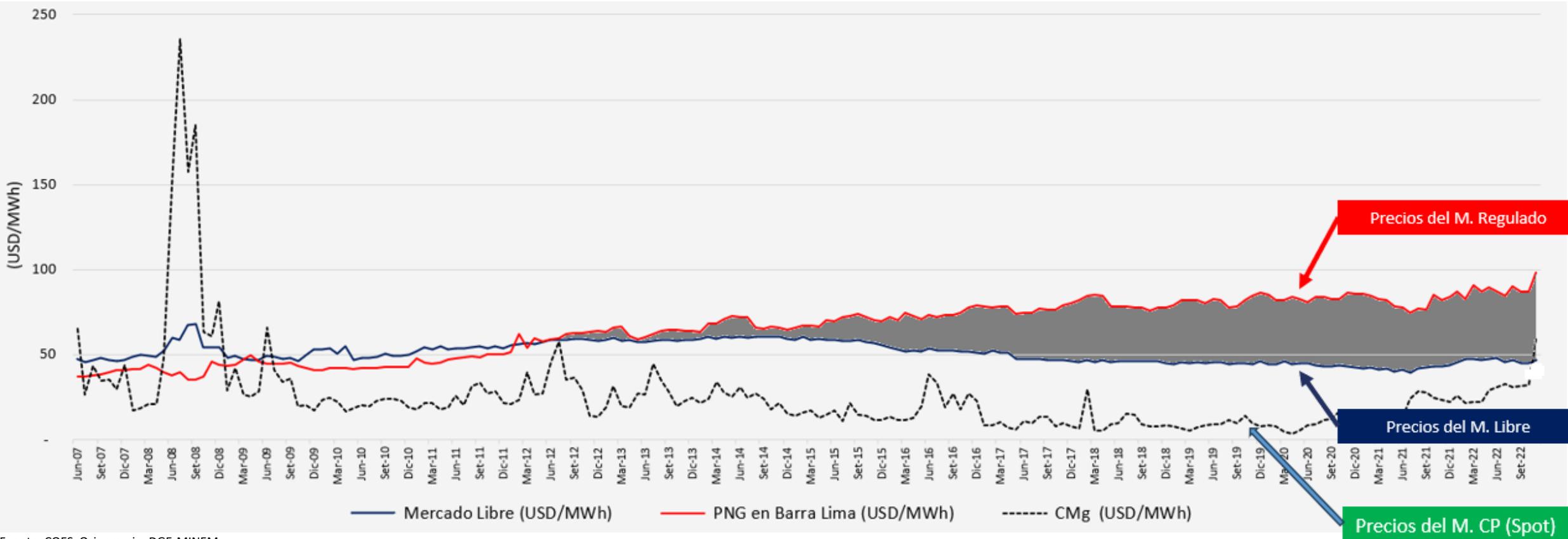
Tarifas Eléctricas Residenciales en Países Seleccionados de Latinoamérica 2021

(en centavos US\$ x Kw/h)

Países	Consumo Promedio de Energía de ...			
	30 Kw/h	65 Kw/h	125 Kw/h	300 Kw/h
Paraguay	1,1	1,3	2,6	5,4
Venezuela	1,2	0,5	0,4	1,3
Brasil	3,9	5,4	6,7	8,9
México	4,0	4,0	4,4	9,4
Ecuador	4,8	6,4	7,2	10,5
Argentina	4,9	3,9	3,5	3,4
Colombia	6,3	7,9	13,3	15,7
Bolivia	10,7	8,7	10,6	9,9
Perú	13,9	14,7	16,6	16,2
Chile	14,8	13,6	13,1	13,0
Uruguay	42,8	27,1	21,3	18,8
Mediana	4,9	6,4	7,2	9,9

Fuente: Alert@ Económica, julio 2022

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS EN LOS MERCADOS DE ELECTRICIDAD



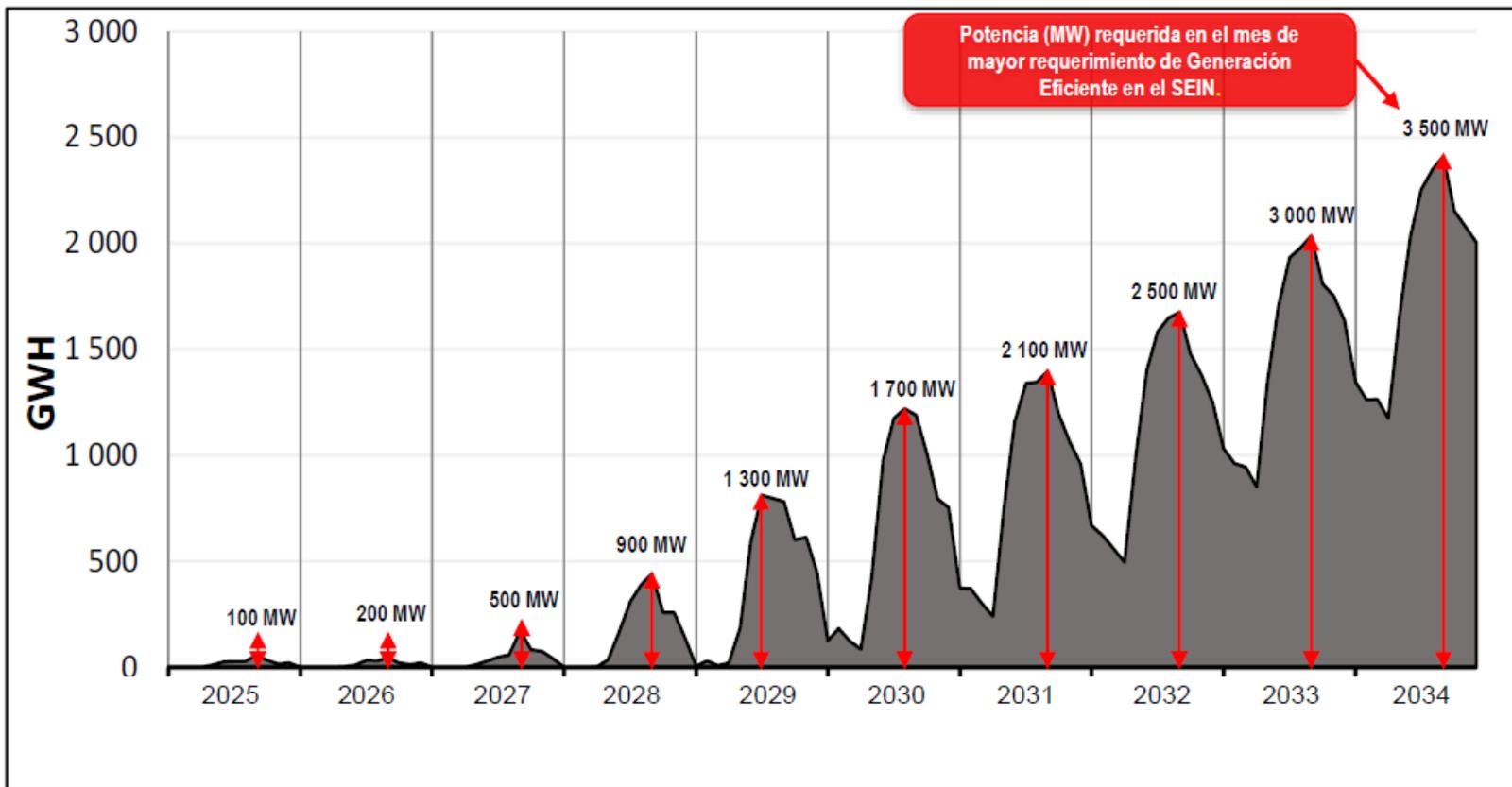
Fuente: COES, Osinermin, DGE-MINEM

- El efecto de la introducción de la ley 28832 con las subastas (licitaciones, precios firmes) a LP se fue produciendo desde el 2012 cuando el precio en el mercado de servicio público (regulado) sube continuamente, superando a los precios en el mercado libre.
- La brecha de precios entre el mercado regulado y los de los mercados libre y de corto plazo se ha ido ampliando (ni guardan correlación) durante más de una década y continuará hasta que se **publique y aplique el Reglamento de la Ley N° 32249** para una mayor competencia.

NOTA: “El Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) de Perú registró en abril una significativa disminución del 15% en los costos marginales de la producción de energía, alcanzando su nivel más bajo en los últimos seis años. Este descenso llevó el costo alcanzando los **US\$ 21 por megavatio-hora (MWh)**.... Luis Espinoza,(ex) viceministro de Energía, destacó el beneficio directo de esta reducción para los grandes consumidores que operan en el mercado libre, como las empresas mineras, que tienen contratos de compra de energía a precios marginales”. **Diario Minero**, 27 junio 2025.

ESCENARIO DE DEMANDA OPTIMISTA:

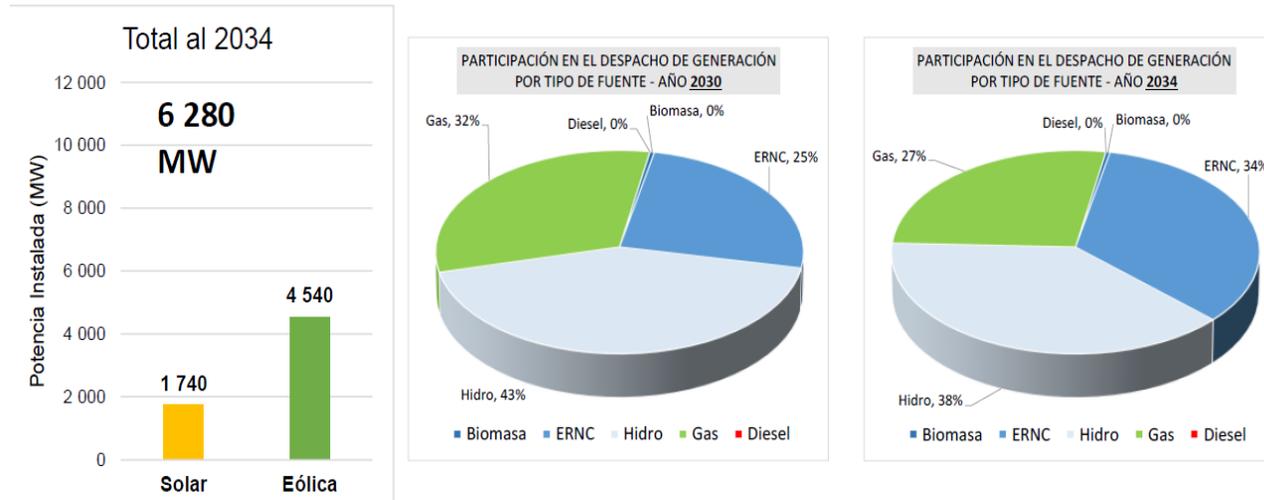
Requerimiento de nueva Generación Eficiente en el SEIN



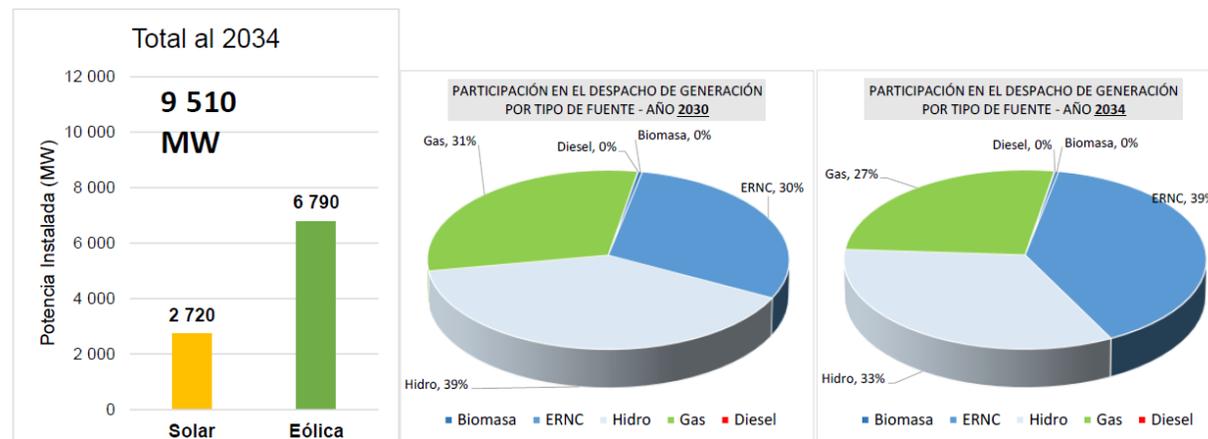
Ref.: COES, agosto 2024

COMENTARIOS: los responsables encargados de la operación del SEIN y el mercado de electricidad mayorista, están desde tiempo atrás que, es necesario el ingreso a CP y mediano plazo de nueva capacidad de generación al sistema para evitar problemas de déficit de generación eficiente. Se refieren que los “picos” de costos marginales (por plantas diesel) y...lo más importante, que se produzcan periodos de racionamiento (como en Ecuador). Estas necesidades incluso al 2030 son de miles de MW. Existe, entonces **un riesgo de Seguridad Energética**.
¿ Que tecnologías de generación eléctrica tienen el ciclo más corto de implementación hasta su puesta en servicio? : las RER-NC (solar, eólica *onshore*).

Inserción de nuevos proyectos de ERNC para cubrir el requerimiento de generación eficiente en el SEIN, Escenario Medio.



Inserción de nuevos proyectos de ERNC para cubrir el requerimiento de generación eficiente en el SEIN, Escenario Optimista.



¿Por qué hay megaproyectos energéticos fallidos?

LEY DE PROMOCIÓN PARA EL DESARROLLO DE INDUSTRIA PETROQUÍMICA

LEY N° 29163, 18 de diciembre del 2007

Artículo 1.- Objeto de la Ley

La presente Ley contiene las normas para el desarrollo de las actividades de la Industria Petroquímica, a partir de los componentes del Gas Natural y Condensados y de otros hidrocarburos, propiciando el desarrollo descentralizado.

Declárase de interés nacional y necesidad pública el fomento, la promoción y el desarrollo de la Industria Petroquímica, priorizando la producción de urea y fertilizantes, bajo criterios de responsabilidad socio-ambiental y de competitividad, enfatizando el uso de avanzada tecnología y economías de escala, competitivas internacionalmente. Todo ello en el marco de un desarrollo integral y equilibrado del país y mediante el apoyo a la iniciativa privada para el desarrollo y puesta en marcha de la infraestructura técnica, administrativa, operacional y de recursos humanos, a través de Complejos Petroquímicos Descentralizados y de la construcción de gasoductos.

Artículo 3.- Prioridad de uso del Gas Natural

El abastecimiento al mercado interno del Gas Natural, incluida la demanda que genere la Industria Petroquímica Básica e Intermedia, **tiene prioridad**, de conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Ley N° 27133, Ley de promoción del desarrollo de la Industria del Gas Natural, y lo dispuesto en los contratos de licencia respectivos...

Ley que afianza la Seguridad Energética y promueve el Polo Petroquímico del Sur N° 29970, 22-12-2012

Artículo 1. Seguridad en el suministro de energía

1.1 Declárase de interés nacional la implementación de medidas para el afianzamiento de la seguridad energética del país mediante la diversificación de fuentes energéticas, la reducción de la dependencia externa y la confiabilidad de la cadena de suministro de energía.

.....

1.2 La confiabilidad de la cadena de suministro de la energía para el mercado nacional tiene prioridad y es asumida por toda la demanda que es atendida por el sistema nacional. El Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con Osinergmin, establece la forma y oportunidad en que los usuarios del sistema energético utilizan y pagan las instalaciones adicionadas a dicho sistema en el ámbito de la presente Ley.

1.3 El Ministerio de Energía y Minas define las políticas, acciones y cartera de proyectos para incrementar la seguridad en el suministro de energía, para cuyo fin puede incluir a las empresas del Estado del sector energía.

Ley que afianza la Seguridad Energética y promueve el Polo Petroquímico del Sur N° 29970, 22-12-2012

Artículo 2.- Extensión de los beneficios previstos en la Ley 27133, Ley de Promoción del Desarrollo de la Industria del Gas Natural

2.1 Las empresas encargadas de implementar los proyectos de suministro de gas natural y líquidos de gas natural para el afianzamiento de la seguridad energética, en el marco de la presente Ley, pueden ser beneficiarias del Mecanismo de Ingresos Garantizados...

Artículo 3.- Participación de las empresas del Estado en los proyectos energéticos específicos que incrementen la seguridad energética

3.2 Electroperú SA participa en el desarrollo de los proyectos señalados en el artículo 4, en particular en el Proyecto Complejo Energético del Sur (Nodo), mediante la procura del gas, así como la contratación de capacidad de transporte desde Anta hasta la costa sur del país que esté en capacidad de suministrar gas natural al complejo energético y al polo petroquímico en la costa sur del país del país ...

..... En caso se requieran contratos a firme de transporte de gas natural para favorecer el desarrollo del Nodo energético del sur, el costo fijo de dichos contratos, que no es asumido por la generación existente, es asumido también por el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

NOTA: el costo fijo del transporte de GN “para favorecer el Nodo energético del Sur” a que alude la norma es asumido por los consumidores finales a través de la facturación eléctrica mensual (Garantía de Red Principal, GRP).

COMENTARIOS:

- observamos que, el desarrollo de una industria petroquímica del gas no es reciente, tiene casi dos décadas y, se aseguró que la **prioridad** del consumo era para el mercado interno; que, durante el gobierno de Alejandro Toledo se realizaron cambios en los contratos del proyecto Camisea que facilitaron la **exportación del GN** y **financiamiento** al consorcio exportador (tomaron “prestados” 2.5 TCF del lote 88) con resultados desfavorables a los intereses del país.
- Que, en la ley de afianzamiento de la Seguridad energética y promoción del Polo Petroquímico del 2012, establece que: “Ministerio de Energía y Minas define las políticas, acciones y cartera de proyectos para incrementar la seguridad en el suministro de energía...”. Así mismo, “El Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con Osinergmin, establece la forma y oportunidad en que los usuarios del sistema energético utilizan y pagan las instalaciones adicionadas a dicho sistema...”.
- En nuestra opinión, estos dos proyectos: el Nodo energético del Sur (NES) y el Polo Petroquímico (PPQ), se formularon **para justificar la demanda de GN** para el gasoducto sur peruano (GSP); y, además el mayor consumidor de GN, el NES, su operatividad **dependía de la ejecución del GSP**; pero, se aseguró en el contrato los llamados “ingresos garantizados”, y que en la práctica está funcionando solo como *reserva fría*.
- Recientemente, ha surgido un proyecto denominado “Gasoducto costero” que se conectaría al actual gasoducto Camisea-Lima para abastecer a las plantas del NES que consumirían el 80% del GN, lo que afectaría la seguridad energética al depender la producción eléctrica en más del 65 % de generación termoeléctrica, por el mayor riesgo de fallas o interrupción del gasoducto Camisea-Lima con más de 20 años de operación y con reiterados mantenimientos en los últimos años. TGP pone como condición: **ampliación de concesión por 10 años** y... hasta un total **de 60 años**.
- Existe un gasoducto Humay (GSP)-Marcona de la concesionaria CONTUGAS que puede suministrar GN a un proyecto petroquímico en Marcona que fue diseñando por expertos en el MINEM, listo desde enero del 2024 y que está “congelado” desde entonces (?).



PERÚ Ministerio de Energía y Minas



ProlInversión

"MEJORAS A LA SEGURIDAD ENERGÉTICA DEL PAÍS Y DESARROLLO DEL GASODUCTO SUR PERUANO"

CONTRATO DE CONCESIÓN

COMITÉ DE PROINVERSIÓN EN PROYECTOS DE SEGURIDAD ENERGÉTICA – PRO SEGURIDAD ENERGÉTICA

Julio de 2014

3.1. El Concesionario deberá realizar el diseño, financiamiento, construcción, suministro de bienes y servicios, Explotación de los Bienes de la Concesión, operación y mantenimiento del Sistema de Transporte de Gas en el Tramo A y el Tramo B y del Sistema de Transporte de Líquidos en el Tramo B. Para ello, deberá cumplir con las características técnicas señaladas en el anexo 1 del Contrato, en

CONTRATO DE CONCESIÓN DEL PROYECTO MEJORAS A LA SEGURIDAD ENERGÉTICA DEL PAÍS Y DESARROLLO DEL GASODUCTO SUR PERUANO

Pág. 27 de 180



Agencia Promotora de Inversión Privada - AIP

las normas técnicas relacionadas al transporte de Hidrocarburos por ductos y en las Leyes Aplicables,

En el anexo 1 del Contrato se contemplan las características y las condiciones de operación que se deberán cumplir en el Punto de Conexión de Gas y en el Punto de Conexión de Líquidos. Asimismo, en dicho anexo se contempla de manera referencial las características de los Puntos de Recepción y de los Puntos de Entrega del Sistema de Transporte. Los Puntos de Conexión, Puntos de Recepción y Puntos de Entrega definitivos serán establecidos por el Concesionario.

El Concesionario se encuentra obligado a realizar todas las actividades necesarias para la construcción de los Puntos de Recepción y Puntos de Conexión, para lo cual deberá acordar con la empresa titular de la Planta de Separación de Malvinas (PSM) y con la empresa titular de los ductos existentes, para determinar la ubicación definitiva de cada punto, los aspectos técnicos relacionados a la conexión y la oportunidad para realizar las conexiones respectivas. Para ello, deberá cumplir con los procedimientos de conexión acordados con dichos titulares. El Concedente deberá realizar sus mejores esfuerzos para que dichas partes lleguen a estos acuerdos de manera oportuna.

El Concesionario deberá inyectar el Gas en el punto de inicio del Sistema de Transporte a una presión mínima de 147 barg, para lo cual deberá contar con las respectivas facilidades de compresión directamente o mediante el servicio prestado por terceros. Los costos derivados de la presente obligación formarán parte del Costo del Servicio.

La ubicación de los Puntos de Derivación para los Gasoductos Secundarios y Gasoductos Regionales será establecida por el Concesionario.

Adicionalmente, conforme a lo previsto en el numeral 3.3 de la presente cláusula, el Concesionario deberá elaborar los FEED y el Estudio de Línea Base para el Sistema de Transporte del Tramo C y para los Gasoductos Regionales.

Gasoducto Sur Peruano (GSP)

OBSERVACIONES AL CONTRATO DE PROINVERSIÓN

- No se incluye la construcción del tramo C (gasoducto y poliducto) que tendría una capacidad de **1000 MMPCSD y 130 MBD**.
- **Solo un tercio** del gas extraído de Malvinas será transportado al sur (aprox. **550 MMPCSD**) en los tramos a1 y a2.
- No hay construcción de poliducto en tramo a1 y a2. **Líquidos iran al Centro**.
- No se ha definido el precio estimado del gas : en el lote 88 es regulado y en el 58 y 57 son precios libres (salvo que se **intervenga el mercado** con el mecanismo de **ingresos garantizados**). También, el volumen suficiente de reservas de GN comprometidas para cubrir la demanda proyectada en el horizonte del proyecto.
- No se conoce el precio del transporte de GN, que será mayor que el del gasoducto Camisea-Lima (salvo **intervención del mercado por decreto**).
- **No hay proyecto de Polo Petroquímico**, que se refleja en el diseño del GSP.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El GSP sirve de ancla para la generación térmica en el sur del país usando como combustible un energético agotable, sin embargo **no se está considerando el desarrollo de un complejo petroquímico en el Sur**, a partir del metano (petroquímica básica) para la producción de urea, fertilizantes u otros productos.
- Se propone que en Proinversión, uno de los tres directores *independientes y calificados* **represente al CIP**.
- Para garantizar que, en la reformulación del nuevo contrato del GSP, no se incluya alguna garantía o mecanismo financiero (impuestos u otros) a cargo del Estado que reemplace estos *Ingresos Garantizados*. Por ser **altamente distorsionante de los precios de mercado de la electricidad y cuya elevación lo pagarán los usuarios finales**.

Gasoducto del sur: ¿Es viable continuar con la construcción de la obra?

El titular del **Ministerio de Energía y Minas (MEM)**, **Francisco Ísmodes**, señaló que el primer tramo del antes llamado gasoducto sur peruano (**GSP**), ahora denominado Sistema Integrado de Transporte de Gas (**SIT-Gas**), estaría listo en el 2022. Esta etapa llegaría hasta la ciudad de Anta, en el Cusco.

- Para **Álvaro Ríos**, director de Gas Energy, y **Luis Espinoza**, ex viceministro de Energía del Perú, la meta de terminar el primer tramo al 2022 es posible, dependiendo de cuándo se licite y se entregue en concesión. Ambos expertos mencionan que ya existe en parte infraestructura que quedó del otrora GSP. Sin embargo, Ríos acota que no se podría lanzar al primer tramo si no se tiene un indicativo que el gasoducto va a llegar hasta el sur.
- En contraste, el economista **Manuel Romero Caro** advierte que con el **SIT-Gas** se están cometiendo los mismos errores del pasado. “Los errores son empezar un proyecto sin tener los estudios de pre inversión completos, como el estudio de mercado, ya que no se sabe cómo se va a desarrollar. El segundo error es empezar un proyecto cuando no se tiene cerrado el financiamiento y tercero, que no sería óptimo usar los activos del ex GSP, ya que estos activos están sobredimensionados. ...” “[A la consultora] le han pedido que estudien la demanda de un proyecto que hace cuatro años habían firmado un contrato por un monto mucho mayor. Entonces estamos comprobando que en la práctica se había hecho un **gasoducto sin un estudio de demanda**. Si es así, no empezemos ninguna etapa”, concluye Romero.

Los Megaproyectos y las Asociaciones Público-Privadas (APP)

“...los megaproyectos hablan su propio idioma. Nueve de diez de estos proyectos tienen sobrecostos; los sobrecostos de hasta 50% en términos reales son comunes, y **por encima de 50%** no son infrecuentes”....” solo uno de cada 1.000 de estos proyectos se terminan a tiempo, dentro del presupuesto establecido y con la capacidad para prestar los servicios prometidos”.

Bent Flyvbjerg, Saïd Business School, Oxford University , 2014

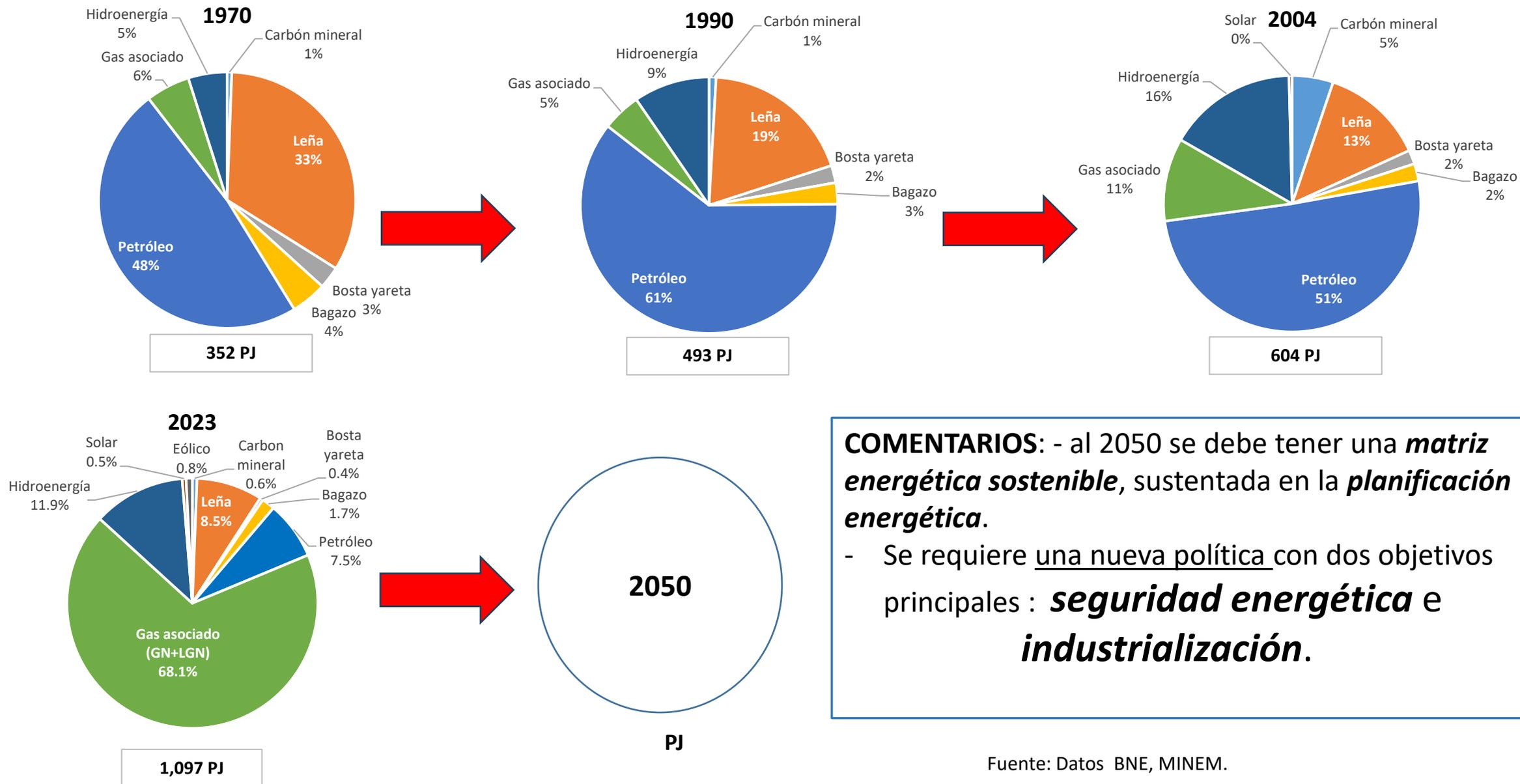
"No debe haber institucional, procedimental, o sesgo de la contabilidad, ya sea a favor o en contra de las APP "“Cuando los especuladores controlan parte de la infraestructura física, la misma está sujeta a los caprichos de manadas de inversores (y) podría desatar la inestabilidad en la prestación de los servicios básicos”.

Heinrich Böll Foundation North America, November 2014

**POLÍTICA ACTUAL DE CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS
NO RENOVABLES SIN DESARROLLO PRODUCTIVO**

CAMBIOS EN LA POLÍTICA ENERGÉTICA A LO LARGO DE LAS DÉCADAS

OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA



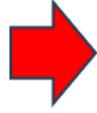
COMENTARIOS: - al 2050 se debe tener una **matriz energética sostenible**, sustentada en la **planificación energética**.

- Se requiere una nueva política con dos objetivos principales : **seguridad energética e industrialización**.

EVOLUCIÓN DE LA MATRIZ DE OFERTA ELÉCTRICA A NIVEL NACIONAL

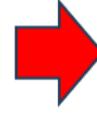
AÑO 1996

Total Nacional = 17,279.8 GWh



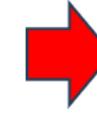
AÑO 2006

Total Nacional = 27,369.8 GWh



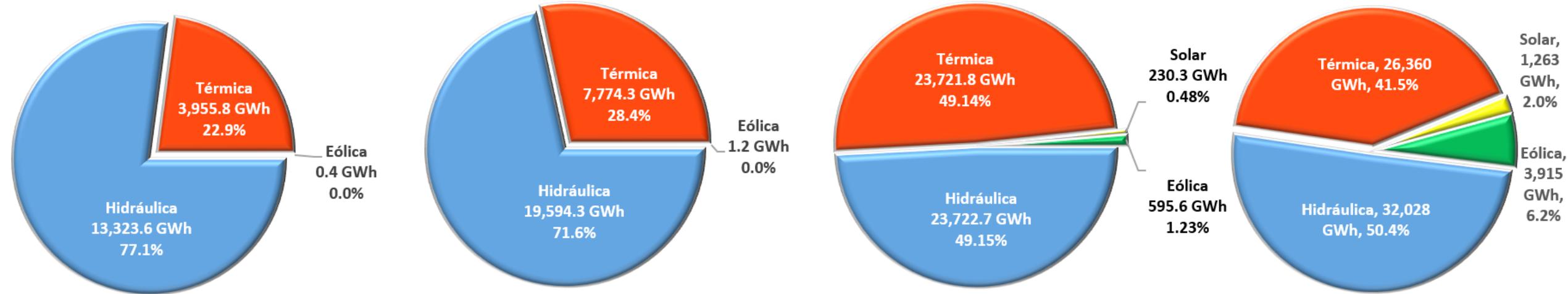
AÑO 2016

Total Nacional = 48,270.4 GWh



AÑO 2024*

Total Nacional = 63,565.1 GWh



Fuente: MINEM

(*) Información preliminar a diciembre

COMENTARIOS:- es una **política** a favor de una mayor producción eléctrica a GN (de Camisea) para **combustible** y, la **exportación**.

- La dependencia de la **generación eléctrica a GN** en más del 50% (en periodos de estiaje), de **un recurso no-renovable** y, además está concentrada en Lima. Se debe reformular, según lo antedicho, a favor de la **INDUSTRIALIZACIÓN** del país.
- El transporte Camisea-Lima depende de **un gasoducto a cargo de TGP**, que ha aumentado su frecuencia de mantenimiento y, de reducción o suspensión temporal del servicio, afectando el precio de la electricidad. Y, hay una iniciativa de conectar este ducto a uno llamado **“gasoducto costero”** condicionado a **la ampliación de la concesión a TGP más de una década** para alimentar la generación eléctrica a GN en Ilo y Mollendo que elevaría la dependencia a **más del 60%**. Aumentando así, el **riesgo de Seguridad Energética** si falla el ducto Camisea-Lima que tiene más de 20 años de operación (y Planta Las Malvinas).

Industria Petroquímica

Una necesidad impostergable



45% población se dedica a la agricultura (Fertilizantes)

100% de la alimentación depende de nuestra agricultura.

BENEFICIOS:

- ✓ Mejora el valor agregado al gas natural (alta rentabilidad social)
- ✓ Dinamiza las inversiones, promueve el desarrollo regional y nacional (reactivación económica)
- ✓ Disminuye la dependencia de la importación de productos (fertilizantes y explosivos).

Inicia con mas de **3 Mil**
Millones de dólares
en inversiones

Incluye ducto y planta de nitrato de amonio



NUEVA POLÍTICA DE DESARROLLO PRODUCTIVO

Nueva Política de Desarrollo Productivo*

La nueva PDP debe tomar en cuenta, entre otros, lo siguiente:

- Apoyo y fomento a las empresas nacionales **grandes y las mipymes**, esenciales vehículos de aprendizaje y formación de capacidades propias.
- Coordinación de la política monetaria y la política industrial (PDP) para tener un tipo de cambio competitivo, evitando perjudicar otros sectores de la economía.
- Creación de instituciones, de ser necesario para la asignación de créditos selectivos y financiamiento, y mejoramiento de las existentes, que acompañen el proceso de implementación de las PDP y la creación de **nuevas industrias (y cadenas productivas, clusters)**.
- Diseño e implementación de PDP descentralizado (*bottom-up*) con enfoque territorial y, con gobernanza y evaluación central.
- El Estado tendrá un rol activo a través de sus agencias públicas **conjuntamente y en cooperación con el sector privado**.
- Otorgamiento de incentivos y/o apoyo financiero con objetivos y metas, **rendición de cuentas y sanciones por incumplimiento**. Apoyo a las industrias nacientes y a la creación y acumulación de capacidades, evitándose **la captación de rentas**, así como la **captura regulatoria**.
- La colaboración entre empresas y agencias públicas (nacionales e internacionales), en la creación y desarrollo de nuevas industrias permitirá que el gobierno (Estado) **adquiera también nuevas capacidades**, en un entorno tecnológico cambiante y de incertidumbre, será un proceso iterativo, de experimentación y aprendizaje.

VISIÓN DEL SECTOR ENERGÍA Y MINAS

Políticas en Energía

PROPUESTA DE VISIÓN DEL SECTOR ENERGÍA Y MINAS AL 2050

Un sector confiable, sostenible, competitivo, y ambiental y socialmente responsable, que promueve el aprovechamiento eficiente y con valor agregado de los recursos energéticos y minerales, en el contexto de la transición energética mundial de la interdependencia minero energética, para el desarrollo económico y social del Perú.

Visión del SubSector Electricidad

“Un sistema descentralizado, confiable, flexible, resiliente y con ciberseguridad, y ambientalmente aceptable, que satisface la demanda mediante recursos energéticos centralizados y distribuidos que compiten en las mismas condiciones y, con precios y tarifas asequibles y justas para el consumidor final que reflejan los costos reales en la cadena de generación, transmisión, distribución y comercialización, posibilitados por la digitalización, automatización y mayor conectividad de los sistemas”

MEDIDAS A MEDIANO PLAZO

a) Gestionar la ejecución de Proyectos de Plan de Inversiones en Transmisión, BM.

b) Actualizar la Política Energética Nacional al 2050

c) Elaborar el Plan Energético Nacional al 2050

d) Promover la creación del Órgano de Planificación Energética (mediano-largo plazo)

e) Concluir la elaboración del Libro Blanco de Reforma del subsector eléctrico

f) Promover las inversiones para la expansión de la generación eléctrica

g) Ejecutar la cartera de proyectos de electrificación rural para cierre de brechas

h) Hacer seguimiento al proceso de Interconexión eléctrica Perú-Ecuador

Actividades iniciadas en el 2023 y en actual desarrollo por el equipo técnico del VME-MINEM liderado por la ***Dirección General de Eficiencia Energética***.

COMENTARIOS:

Paradójicamente, el CEPLAN, ente que tiene la función principal de orientar y coordinar el proceso de planificación estratégica; adopta por exceso, funciones de dirección y supervisión, tratando de subordinar a instituciones autónomas en su sector y de mayor jerarquía: los Ministerios.

Esto, viene produciendo un notable retraso del proceso de planeamiento; p.ej., para “aprobar” solo la política sectorial puede demorar más de 3 años (?).

En casos de diferencias de opinión, lo que debería primar es la opinión técnica del sector; lo que evitaría además la burocratización del proceso, considerando que el CEPLAN evidentemente no tiene especialistas para cubrir la problemática diferenciada de todos los sectores, p. ej., MINEM: electricidad (generación, transmisión, distribución, BNE, Normas técnicas, interconexión internacional, etc.), además, hidrocarburos en el sector ENERGÍA.

Política energética y Planeamiento energético



POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL AL 2050

PLAN ENERGÉTICO INTEGRADO

PLAN DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA AL 2050

Política pendiente: desarrollo de una Industria Petroquímica

CONSUMO DE GAS NATURAL - MMpcd

Sector	2018	2019	2020	2021	2022	TACC 2018-2022	Variación 2021-2022
Generación eléctrica	403	426	360	419	484	5%	15%
Exportación	504	537	525	341	460	(2%)	35%
Industrial	137	141	125	161	164	5%	2%
GNV	70	71	47	53	66	(2%)	25%
Residencial y comercial	15	19	23	24	29	18%	17%
Total	1.129	1.193	1.081	998	1.202	2%	20%

Fuente: Informe del Gas Natural Perú, 2023, PROMIGAS Perú

COMENTARIOS:

- En el país se está usando principalmente como combustible y no se ha desarrollado una **industria petroquímica** y con un gas rico en etano (10%) que daría competitividad internacional, y que lo está aprovechando la industria extranjera.
- Es una **falacia** decir que: mayor participación de los RER (solar, eólica) no permitirá la masificación del GN por “desplazamiento de éstas en el despacho eléctrico”.

Actualmente, se está priorizando el consumo de los mayores (termoeléctricas y exportación).

Se han identificado 4 ZGD para el desarrollo de la industria petroquímica en el país



Zonas Geográficas Determinadas (ZGD): Es el espacio territorial con las condiciones económicas, ambientales, de seguridad y administrativas, donde se instala la infraestructura y servicios necesarios para la Industria Petroquímica.

REFLEXIONES FINALES

- Instituir la ***Planificación Energética Nacional*** con la creación de un Organismo de planificación energética en el MINEM o adscrito a este Sector.
- Es perentorio la adopción de una ***Política Energética*** y un ***Plan Energético Nacional a largo plazo para el Desarrollo energético sostenible e industrialización*** en el sector Energía. Que posibilitará definir proyectos que optimicen los recursos energéticos y económicos del país, evitando la improvisación y falta del debido estudio de proyectos fallidos.
- Usar los recursos no-renovables gasíferos del país para el ***desarrollo de una industria petroquímica nacional*** .
- Considerar la ***conurrencia y diversificación*** de todas las fuentes energéticas renovables y tecnologías vinculadas, y en competencia con las tecnologías incumbentes, en el proceso de ***transición energética*** hacia una matriz energética sostenible y más limpia.

“En el país, la Reforma y modernización del Estado y sus instituciones es condición necesaria

pero no suficiente para alcanzar el desarrollo sostenible del país;

se requiere sobre todo de líderes y funcionarios competentes con sólida formación ética y rectos principios.

Lo que exige también, el mismo comportamiento de la contraparte privada.”

“ Los países con importantes recursos energéticos y minerales, tienen la oportunidad de definir una estrategia de desarrollo económico y social para las próximas décadas, la «golden age», hacia una diversificación productiva de bienes y servicios con alto componente tecnológico, participando competitivamente en el ámbito regional y mundial”

Lima, junio del 2023

Gracias.

“ El proceso de cambio de la matriz energética mundial y diferenciado por países, requiere de otras transformaciones que están limitadas por factores financieros, tecnológicos, políticos e institucionales, por lo que tomará décadas, si consideramos que, la energía tiene relación o vinculación con otros sectores esenciales en la vida de un país; que explicaremos en la Introducción, como : la nueva geopolítica de la energía; el cambio tecnológico relacionado a la TE; el nexo Energía-Agua y, problemas del *fracking* y biocombustibles ; la relación Energía y Economía y el poder de mercado de los oligopolios energéticos; la problemática y posibilidades del Hidrógeno verde en Latinoamérica.” Esta publicación es el primer tomo de una serie, y que comprende los temas de : *Planificación Energética. Política Energética* y, de *Economía de la Energía. Mercados de Energía*. Para lo cual se han considerado tres capítulos para cada tema, que son ensayos de cada autor basados en su tesis doctoral donde presentan sus aportes científicos-tecnológicos. En siguientes tomos se considerarán otros temas, dentro de las líneas de investigación del Programa Doctoral en Ciencias con mención en Energética de la UNI.”

Lima, diciembre 2022



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA

LA ENERGÍA EN EL SIGLO XXI

**Aportes al desarrollo energético
sostenible peruano**

(TOMO I)

Jaime E. Luyo
Editor

 Fondo
Editorial
EDUNI

JAIME E. LUYO KUONG

Viceministro de Electricidad



El mercado de electricidad peruano

Algunas aclaraciones sobre la sobreoferta de generación eléctrica.

Hace unos días se publicó un artículo titulado “¿Retocesos regulatorios en el mercado eléctrico?”, escrito por Luis Miguel Castilla (*Gestión* 04.07.2023), en el cual se sostiene que la actual disparidad de precios para los agentes libres y regulados es causada principalmente por una “sobreoferta de generación y una demanda que no ha evolucionado como se anticipaba”.

Al respecto, se debe observar que se confunde la capacidad instalada o efectiva de generación, que en todo sistema eléctrico debe ser mayor que la máxima demanda (para así tener una reserva que cubra la inoperatividad o salida de plantas de generación), con la oferta de generación; y más aún que, en el mercado de electricidad, tanto la oferta como la demanda están vinculadas a la generación y carga del sistema físico real. Es decir, es un mercado donde se deben respetar las leyes de la física (como las leyes de Kirchoff).

A esto hay que agregar que la oferta y la demanda deben estar en equilibrio todo el tiempo, y cuando la generación (oferta real) es menor que la demanda eléctrica, se produce un problema de inestabilidad del sistema (pudiendo colapsar, apagón). Tampoco se debe generar más que lo que demanda la carga eléctrica. Adicionalmente, en el Perú, la demanda eléctrica es inelástica y “non-responsive”.

También se desconoce que no es la supuesta “sobreoferta” la que ha producido la reducción de los precios en el mercado spot (o de corto plazo) y en el mercado libre, sino que, desde el 2014, los precios del mercado spot y algo menos en el libre fueron bajando debido a la estrategia de declaración de los precios del GN artificialmente bajos por parte de las termoelectricas.

Esto se demuestra por el resultado del acatamiento de la Sentencia de la Corte Suprema N° 28315-2019, la cual dio lugar a la eliminación de la “declaración del precio de GN” y que, en adelante, a partir del 2020, el precio del gas se determine de acuerdo a los costos reales de producción a través de procedimientos aprobados para tal fin.

Mientras tanto, el precio en el mercado regulado continuó subiendo y es por esta razón que actualmen-

“
La transición energética es un proceso gradual e inexorable, y está vinculada a una mayor demanda de minerales”.

te está pendiente de aprobación por el Congreso una iniciativa de modificación de la Ley N° 28832, que posibilite mayor competencia en el mercado regulado, con la participación de todas las tecnologías de generación, con fuentes energéticas renovables y no renovables, y sin subsidios. El economista, ingeniero y Nobel en Economía, Jean Tirole, expresa que “la competencia no se traduce solo en precios más bajos. Empuja a producir de un modo más eficaz y a innovar”.

Además, parece que en el artículo antes señalado se identifica el mercado regulado con el mercado eléctrico minorista; para mayor aclaración, se debe saber que el único mercado que tiene correlación con el precio del gas es el mercado spot operado por el COES y, si hay duda de la caída acentuada del precio spot entre el 2014-2020 debido a la capacidad de influir en los precios de un grupo de generadoras, basta con consultar los registros históricos del nivel de generación (oferta) para confirmar que la “sobreoferta” no ha existido, la oferta ha ido siguiendo el crecimiento de la demanda eléctrica durante esos años, lo contrario llevaría a afirmar que a partir del 2020 el precio ha subido debido a una “suboferta”.

Más bien, en el mercado regulado, las licitaciones no han cumplido con reflejar el costo marginal esperado similar al precio spot, lo mismo se ha producido en el mercado libre; estos dos mercados han cumplido básicamente con la función de dar liquidez al mercado eléctrico mayorista. La transición energética es un proceso gradual e inexorable, y está vinculada a una mayor demanda de minerales.

Las opiniones vertidas en esta columna son de exclusiva responsabilidad del autor.



Está pendiente de aprobación por el Congreso una iniciativa que posibilite mayor competencia en el mercado regulado.