

# Gestión integral de demanda, clave en la evolución energética

POR: JULIÁN GARCÍA\*

**H**ay una percepción muy común y es que estamos en una transición energética, que consiste en pasar de los combustibles fósiles a energías renovables, con el objetivo de reducir emisiones para controlar el calentamiento global. En opinión del autor de este artículo, basar las decisiones de empresas, gobiernos y ciudadanos en esta percepción, es un error de estrategia.

Estamos realmente en una evolución energética, lo cual implica que es una transformación de todo el sistema a partir de una serie de razones que compartimos con los lectores.

Primero, en cuanto a sostenibilidad planetaria, muchas más cosas interesan en sus tres dimensiones: social, económica y ambiental. En lo ambiental además del cambio climático, preocupa también la acidificación de los océanos; la pérdida de biodiversidad; la contaminación química de aguas y suelos; la polución en las ciudades, entre otros aspectos.

Y en las demás dimensiones, importa y mucho, por ejemplo, la llamada pobreza energética. La interacción energía-sostenibilidad es mucho más que el cambio climático; además, no hay siquiera, ni seguramente lo habrá, consenso científico en todo lo referente al asunto climático.

Segundo, desde finales del siglo pasado, se ha producido un verdadero salto tecnológico que atraviesa todo el proceso productivo de las energías, por mencionar, la perforación horizontal en la producción hidrocarburífera, más que el fracturamiento hidráulico, ha permitido que el primer país importador de petróleo del mundo pase a ser el primer productor y exportador, cambio sustancial en el mercado.



## Nuevas formas de consumo de energía

El transporte y comercio internacional de gas natural, pasó de ser por ductos en estado gaseoso a ser principalmente en forma de gas licuado por buques metaneros, haciendo del gas hoy un verdadero commodity que se tranza en el mercado spot, como el crudo.

En generación eléctrica térmica, una moderna planta a gas logra eficiencias cerca al 60%, cuando en el siglo pasado estaba alrededor del 30% (2X). La generación eléctrica solar y eólica han mejorado su eficiencia energética y el alcance de los proyectos; por ejemplo, hoy un solo aerogenerador puede tener más de 15 MW de capacidad y, los costos en solar con una disminución del 90%.

Pero donde la tecnología también ha avanzado significativamente, y donde su impacto sobre la sociedad podría ser aún mayor, es en el consumo. Un ejemplo claro es la iluminación: un bombillo LED de 10W, hoy asequible y común, ilumina lo mismo que el de 100W incandescente que usábamos hace tan solo 15 años; esta mejora del 90% en la eficiencia del consumo representa un salto tecnológico enorme, con implicaciones directas en la sostenibilidad.



El avance en vehículos de combustión interna ha sido relevante para el mercado, la sostenibilidad y la geopolítica; la eficiencia energética se ha duplicado: un vehículo moderno recorre el doble de kilómetros con el mismo galón de gasolina en comparación con uno fabricado a principios de siglo.

Entre muchos avances del sector eléctrico, uno particularmente transformador es el almacenamiento químico en baterías de litio, sodio, y más recientemente de estado sólido, que ofrecen mejoras significativas en volumen, peso y precio, lo cual cambia totalmente la manera de ver la electricidad de un energético móvil a escala y esto es la movilidad eléctrica.

Otro ejemplo es la bomba de calor, el electrodoméstico de moda en los países desarrollados, que utiliza la termodinámica para 'tomar' energía del ambiente con eficiencia energética del 300%, frente al 35% de un calentador de agua a gas. Y esto sin mencionar los sistemas inteligentes y numerosos avances adicionales.

Todos estos desarrollos son un salto 'cuántico' en la forma de consumir energía, explican la acelerada electrificación de la sociedad y el cambio fundamental en el mercado de los hidrocarburos y la geopolítica, entre otros elementos de la evolución energética

Tercero, la demografía, la calidad de vida y el crecimiento económico están cambiando sustancialmente

quién, cómo y para qué consume energía; por ejemplo, atravesamos un inmenso crecimiento de la clase media en países en desarrollo. Solo en India y China, que ya concentran el 35% de la población global, representan el 32%, 25% y 45% de comercio global de petróleo, gas y carbón, respectivamente, y estas cifras continúan en aumento.

En consecuencia, estos dos países se convierten en los 'determinadores' del comercio global de combustibles fósiles, claves para la formación del precio. Además, son éstos los grandes fabricantes de los aparatos que usa el sistema energético, desde paneles solares y estufas eléctricas, hasta vehículos. Esto constituye un cambio sustancial en los mercados de energéticos y en los encadenamientos que conforman el sistema energético.

Producto de lo anterior los países desarrollados iniciaron su evolución energética, a partir de finales del siglo pasado. Europa, Japón y el mismo Estados Unidos llevan más de diez años reduciendo su consumo de petróleo; Japón de hecho, lo hace desde hace más de 20 años, inicialmente por la mencionada mejora en eficiencia en la combustión interna, a lo que ahora se suma la evolución a vehículos eléctricos.

Estos países hace rato pasaron por su peak oil, o pico de consumo de petróleo. Por eso ya no son hoy los principales consumidores y compradores de este hidrocarburo en el mercado global, como era a principios de siglo.

Hoy, los mayores compradores y consumidores de combustibles fósiles y, por ende, los principales emisores son los países donde se concentra la población más pobre del planeta, mientras que antes lo eran aquellos donde viven los más ricos y esto representa un cambio sustancial tanto en el mercado como en la perspectiva de la sostenibilidad.

Todas estas realidades, y muchas más, nos llevan a concluir que lo que está ocurriendo es una evolución, más o menos rápida, que afecta a todo el sistema energético.

## Balance entre gestión de oferta y demanda energética

Esta evolución implica que la gestión de la energía, para ser estratégica, debe balancear la gestión de oferta con la de demanda. Antes, el enfoque estaba principalmente en la oferta y el abastecimiento. Gobiernos y empresarios de la industria, como en Colombia, se enfocaban más en perforar pozos, construir oleoductos, ampliar refinerías, plantas de generación, entre otros., que en entender la demanda y gestionarla.

Los consumidores eran, por su parte, actores más pasivos, que actuaban a ciegas, según lo que las empresas proveedoras de energías y el gobierno les imponían. Poco a poco eso está cambiando: los consumidores se están despertando, cuentan con más opciones para elegir el tipo de energía, los aparatos para usarla y además a tener más información, con algo más de educación energética.

Cualquier gobierno o empresa que entienda esto, mejora sustancialmente las probabilidades de éxito; comprenderlo representa una ventaja competitiva.

**“Estamos realmente en una evolución energética, lo cual implica que es una transformación de todo el sistema.”**

Una estrategia exitosa para un gobierno hoy, para su política energética y, para una empresa del sector, en su estrategia competitiva, es tener un adecuado balance entre gestión de oferta y gestión de demanda. Y esa gestión de demanda deber ser integral. Entendiendo por integral el hecho que consideren todas las dimensiones: técnica, económica, social, ambiental, comercial, geopolítica, cultural, política, entre otras.



## Gestión integral de demanda energética

Para ilustrar lo planteado aquí, a continuación, algunos casos de estudio sobre gestión integral de demanda.

Una nevera o un aire acondicionado moderno consumen la mitad o menos de energía que uno de hace 15 años. Instalar sistemas solares, porque son la supuesta transición energética y salvan el planeta, para dar energía a aparatos viejos e ineficientes, es generalmente un error.

Es más eficiente y económico para la sociedad y para el consumidor tanto en lo económico, como lo ambiental y además lo fiscal, teniendo en cuenta que la energía es subsidiada reemplazar primero el aparato de consumo viejo e ineficiente por uno moderno, antes que instalar un sistema solar.

No se debería subsidiar ni instalar ningún sistema solar residencial o comercial sin antes optimizar el consumo. Un ejemplo de política pública sería establecer un día sin IVA para la compra de neveras en estratos bajos, con el objetivo de incentivar la modernización de estos electrodomésticos.

Lo anterior reduciría significativamente la factura de los usuarios y, al mismo tiempo, disminuiría el subsidio que debe asumir el Gobierno; además, se promovería la industria nacional de neveras. Es un beneficio para todos, además tener un balance entre gestión de oferta y de demanda.

Ante la mayor opcionalidad de energéticos y aparatos que hoy se tiene, lo que debe evaluar un consumidor energético a la hora de escoger cómo satisfacer sus necesidades energéticas, es el precio de la energía útil. Esto es el costo de hacer un trabajo útil, como calentar un alimento o, transportar una carga o pasajero.

Este es el resultado de la tarifa o precio del energético que usará y de la eficiencia energética y costo del aparato que usará, veamos un par de ejemplos:

Hoy un hogar o restaurante puede escoger entre cocinar con gas natural, GLP, electricidad en una estufa moderna de infrarrojo o una de inducción, entre otros, para cocinar un sancocho.

Por un lado, la eficiencia energética de una estufa eléctrica de inducción es tres veces mayor que una de gas; por otro lado, la tarifa eléctrica en Colombia es hoy aproximadamente tres veces la del gas natural, en pesos por kWh (3X). De este modo, el mayor costo de la electricidad se compensa con la mayor eficiencia de la estufa eléctrica, por lo que cocinar con uno u otro energético, cuesta casi lo mismo, lo cual aplica especialmente para la región central del país.

En el occidente del país (Valle, Cauca, Nariño y eje cafetero), donde el gas natural cuesta más que en el interior, pues la tarifa de transporte de gas natural es, por regulación, definida por distancia, y ellos están en la cola del gasoducto, el gas natural es aún más caro que la electricidad en comparación con el centro del país. Así, en Cali si cuesta menos cocinar el sancocho valluno con electricidad que con gas natural.

**“La demografía, la calidad de vida y el crecimiento económico están cambiando sustancialmente quién, cómo y para qué consume energía.”**



Algo similar es lo que está empezando a ocurrir con la movilidad eléctrica; si bien un vehículo eléctrico cuesta más que uno de combustión, 2X por dar una idea, y la electricidad cuesta más que la gasolina (2X), su eficiencia energética es mucho mayor, alrededor de 7X. Por ello, el costo adicional del vehículo y de la electricidad se compensa a largo plazo con el ahorro en la factura energética y en mantenimiento del vehículo.

Además, ese 'a largo plazo' se está acortando cada vez más; de hecho, en el caso de vehículos comerciales que recorren muchos miles de kilómetros al año, como taxis o vehículos urbanos de carga ligera, el reembolso de la inversión ya ocurre en muy pocos años.

A los grandes debates nacionales sobre explorar para no perder la autosuficiencia petrolera y gasífera; ampliar y modernizar más o no las refinerías; los gasoductos y la regasificación para importación; apagar las carboeléctricas, o por el contrario construir nuevas, entre otros, le falta el análisis de gestión de demanda.

Por ejemplo, si con gas natural de Los llanos, que es barato, cuesta menos cocinar un sancocho valluno que con electricidad, con gas natural importado o el mismo nuestro del offshore, que es de dos a tres veces más caro del de Los Llanos Orientales, ya será aún más barato cocinar con electricidad, ¿para qué importar gas costoso para cocinar, cuando tal vez lo que deberíamos hacer es promover el cambio de estufa a eléctrica y reforzar las redes eléctricas?

Lo planteado aquí no es proponer detener la exploración, ni dejar frenar el desarrollo de Sirius, el mensaje que se quiere transmitir es que hace falta un análisis integral de oferta y demanda; de optimización en lo técnico, económico, fiscal, y ambiental. En este contexto, la eficiencia energética suele ser la opción más beneficiosa, y la sustitución y modernización energética en el consumo, tienen mucho espacio para avanzar.

## Nuevo enfoque energético

La energía más barata y sostenible es la que no se necesita, la que logramos ahorrar; no son necesariamente las renovables.

Miremos el nuevo energético de moda: el hidrógeno. El enfoque que han adoptado algunos países, como los gobiernos recientes de Colombia, y algunas empresas como nuestra petrolera estatal, es solo ver el negocio desde la oferta; lo cual es un error.

Desde esta perspectiva, y sin dejar de reconocer las bondades del hidrógeno verde, pareciera que el principal reto remanente del hidrógeno verde, para ser el negocio del siglo, es lograr bajar su costo de producción a US\$ 1/kg, desde los 5 o 7 dólares actuales, un reto tecnológico y de costos, que seguramente se logaría algún día.

Pero visto desde la demanda, el reto es otro y muy grande; tiene que ver con la química del hidrógeno. La molécula de hidrógeno, al ser de muy baja densidad y muy pequeña, requiere equipos para su transporte, almacenamiento y uso, mucho más costosos y con altos riesgos operativos.

Para ilustrar, comparemos el gas natural con el hidrógeno: el gas natural comprimido (GNV) que usan los taxis, requiere una presión de 250 bares y el gas natural licuado que importamos está una temperatura de -165°C; en comparación, el hidrógeno requiere 700 bares y una temperatura de -253°C.

**“La energía más barata y sostenible es la que no se necesita, la que logramos ahorrar; no son necesariamente las renovables.”**

Esta sustancial mayor presión y menor temperatura, en una molécula menos densa y más pequeña, hace que los recipientes y ductos para hidrógeno deban ser mucho más sofisticados, costosos y riesgosos, por ejemplo, en metalurgia. El hidrógeno no permite ni una microfisura en un recipiente, ducto, empalme o válvula, pues, al ser tan pequeño y estar a alta presión, se escapa muy fácilmente, además al escaparse, a diferencia del gas, reacciona con casi todo lo que encuentra a su paso, lo cual es además un riesgo operativo.

Esto explica por qué la moda del hidrógeno se está desinflando parcialmente: solo unos pocos de los muchos proyectos propuestos, logran atraer clientes y financiación. En el sector transporte, por ejemplo, la batalla entre los vehículos eléctricos de batería y los de hidrógeno, parece que ya la perdió el hidrógeno en el caso de los vehículos particulares y de carga liviana; para la carga pesada, la competencia continua en un mano a mano. Entonces, invertir USD 10 millones para tener el primer bus de hidrógeno verde de Latinoamérica, pudo no ser tan buena idea.

No obstante, esto no significa que el hidrógeno no sea una opción muy valiosa en ciertos nichos de consumo, ni que sus derivados, como los combustibles sintéticos, no tengan futuro en aplicaciones específicas.

Lo que está sucediendo es una evolución energética en todo el sistema energético, un factor clave de éxito para gobierno, empresas y consumidores, es considerar esta otra visión y, en consecuencia, incluir la gestión integral de demanda en la definición de su estrategia. 

\*Julián García Salcedo. Maestrías en Ingeniería Civil (Recursos Hidráulicos) en Colorado State University (EEUU) y Administración de Empresas en la Universidad de Birmingham (Inglaterra) y estudios de Maestría en Economía en la Universidad de Los Andes.; ex Presidente de la Transportadora de Gas Internacional (TGI); Profesor Asociado de la Universidad de Los Andes y analista de Primera Página - Radio/TV.