

### Las aproximaciones tradicionales a la seguridad energética

Si volvemos la vista atrás, hacia las raíces teóricas de la seguridad energética -esto es, en torno a la primera crisis del petróleo en 1973, el foco en aquel entonces estaba en asegurar el suministro ininterrumpido de materias primas, particularmente petróleo y después gas natural (así como Gas Natural Licuado, GNL), y la integridad de las infraestructuras energéticas, como los oleoductos, gasoductos y las redes eléctricas. Así pues, el enfoque tradicional tiende a vincular las vulnerabilidades y los riesgos geopolíticos, así como las perturbaciones en el suministro de energía, con los combustibles fósiles.

Más adelante, en el transcurso de las décadas de 1980 y 1990, la seguridad energética fue definida por la Agencia Internacional de la Energía (AIE) como “la disponibilidad de la energía en todo momento, en diversas formas, en cantidades suficientes y a precios asequibles”. Sin embargo, debido a la creciente importancia y la necesidad de protección medioambiental y climática, la misma AIE varió su definición para incorporar dichos criterios, afirmando en 2001 que seguridad energética era “la disponibilidad física ininterrumpida a un precio asequible y respetando las preocupaciones ambientales”. Los conceptos “en cantidades suficientes” y a precios “razonables” o “asequibles” son términos más bien vagos, y hasta el momento, no contamos con una definición ampliamente aceptada de seguridad energética debido a su naturaleza multidimensional y a que depende de factores propios de cada país, como su ubicación geográfica, sus alianzas, su modelo energético o del marco geopolítico en el que se encuentra. Depende, como no, de su estatus como productor neto (Rusia), como consumidor neto (China, Japón, India, la mayoría de estados de la ASEAN y otros) o como país de tránsito (Ucrania y Turquía). A grandes rasgos, los consumidores netos están básicamente interesadas en la seguridad del suministro, los productores netos

**En las próximas décadas, la transición energética hacia una nueva era de combustibles no fósiles estará determinada por la interacción entre la geopolítica de los combustibles fósiles y las energías renovables**

en la “seguridad de la demanda” de los mercados extranjeros y los estados de tránsito están a menudo interesados en ambos a la vez, con el fin de poder beneficiarse de unas tarifas de tránsito más elevadas y estables.

### Nuevos riesgos para la seguridad energética y sus implicaciones geopolíticas

En las próximas décadas, la transición energética hacia una nueva era de combustibles no fósiles estará determinada por la interacción entre la geopolítica de los combustibles fósiles y las energías renovables. Se trata de un proceso veloz, complejo, arriesgado y vulnerable. A ello debemos sumar también un elevado grado de imprevisibilidad debido a los “tsunamis de innovación” y a los potenciales desarrollos e implicaciones disruptivas imprevistas.

La transición energética depende en gran medida de la modernización de las infraestructuras energéticas (especialmente de las redes eléctricas) y de la reformulación de los marcos reguladores para acomodar la estructura cambiante del suministro de energía, en un momento en que las sociedades son cada vez más dependientes del buen funcionamiento de las infraestructuras energéticas esenciales. Sin embargo, los reguladores y los decisores políticos tienden a ser poco ágiles a la hora de adaptarse a las innovaciones tecnológicas disruptivas, lo que repercute negativamente en la seguridad, accesibilidad, conectividad, productividad, eficiencia y sostenibilidad de la transición energética.

### Nuevas ciberamenazas en aumento: la necesidad de proteger las infraestructuras energéticas

Cuando hablamos de instalaciones energéticas esenciales, nos referimos a instalaciones y redes de generación y distribución de electricidad, así como a las necesarias para la extracción, almacenaje y transporte de gas y petróleo, lo que incluye refinerías, terminales de gas licuado, centrales nucleares o embalses. En las sociedades industriales modernas, todas estas infraestructuras esenciales están cada vez más integradas e interrelacionadas por la concurrencia de dos redes: la eléctrica e Internet. Cualquier disrupción a largo plazo de la electricidad y/o de Internet comportaría que un país se viera privado de servicios tan esenciales como el suministro de agua y de energía. Cuanto más industrializada está una sociedad y más

1. El siguiente análisis se basa en diversas publicaciones previas del autor, incluidos dos extensos estudios: Umbach, F. (2021): “Strengthening Energy Security and Building Resilience in the Asia-Pacific”, por encargo de UN-ESCAP y no publicado, y del mismo autor, “Energy Security in a Digitalized World and its Geostrategic Implications”, por encargo de la Konrad Adenauer Foundation en septiembre de 2018 ([http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_53447-1522-2-30.pdf](http://www.kas.de/wf/doc/kas_53447-1522-2-30.pdf)).

tecnificada en base a Internet, mayor es también su vulnerabilidad y los riesgos potenciales a los que debería hacer frente en caso de un colapso de las redes.

Recientemente, el incremento mundial de ciberataques sofisticados a centros de control industrial ha alarmado a las empresas, a los gobiernos y a los expertos en ciberseguridad. Muchos de los sistemas industriales de computación que controlan las centrales eléctricas (los sistemas SCADA/ Supervisory Control and Data Acquisition), así como otras infraestructuras energéticas esenciales han quedado anticuados incluso en los países desarrollados, lo que los hace muy vulnerables a los ciberataques. La energía y en particular los sectores energéticos de los países altamente industrializados son considerados como el talón de Aquiles de su estabilidad política, social y económica. En particular, las instalaciones clave del sector eléctrico y del gas están especialmente expuestas a los ciberataques, debido a su particular dependencia de las redes virtuales y físicas, para la distribución.

Y es de prever que las amenazas vayan a más con la siguiente ola de digitalización del sector de la energía (que afectará a la generación y la distribución de la electricidad), la expansión global de las renovables y la electrificación del transporte, la calefacción y los sectores industriales (industria 4.0). Con la digitalización del sector energético, un acceso estable a Internet será algo tan esencial como la propia red eléctrica. Los contadores inteligentes, las redes inteligentes, la industria 4.0, el Internet de las Cosas, la computación en la nube y, en el futuro, los vehículos autónomos y la Inteligencia Artificial, sumarán una multitud de capas interconectadas de infraestructuras en funcionamiento continuo vinculadas a Internet. De este modo, la resiliencia –en particular de un sistema eléctrico estable, será cada vez más importante debido a la electrificación de los sectores como, por ejemplo, el transporte, la industria y la construcción.

### **Dependencias crecientes en la seguridad del suministro de materias primas esenciales**

Un argumento a favor de la expansión de las renovables es que reducirán sustancialmente la dependencia de la importación de combustibles fósiles de Europa y del mundo, y, en consecuencia, mejorará la seguridad energética. Es posible que no solo reduzca la dependencia de proveedores de combustibles fósiles –a menudo políticamente inestables, sino también su influencia política y económica en las relaciones internacionales. Por el contrario, la expansión mundial de las renovables y la electrificación del transporte y otros sectores industriales requerirá el desarrollo de una nueva generación de baterías para el almacenaje de la electricidad, lo que aumentará la demanda mundial de materias primas esenciales como tierras raras, litio, cobalto y otros.

En este escenario, la demanda global de Materias Primas Esenciales (MPE) podría aumentar espectacularmente, crear nuevas dependencias de la importación, cuellos de botella, escasez de suministros y interrupciones, así como riesgos geopolíticos aún mayores para el suministro en cada fase del proceso, desde la extracción y el procesamiento hasta la refinación y la manufactura. El reto no es tanto la escasez física de dichos materiales como la concentración de su producción en un número aún más reducido de países y empresas productoras. Comparada con los recursos convencionales de petróleo y gas, la producción de MPE es aún más complicada y problemática geopolíticamente, en especial si se tiene en cuenta el futuro aumento de la demanda global. En la actua-

lidad, el 50% de materias primas esenciales se encuentra en estados frágiles o en regiones políticamente inestables. En este momento, China proporciona el 98% del suministro de elementos de tierras raras a la UE y aproximadamente el 62% de la totalidad de las 30 materias primas esenciales, según la definición de 2020. La baja sustituibilidad y los bajísimos índices de reciclado de muchas MPE también incrementan el potencial de futuros riesgos para su suministro.

El acceso a –y el suministro estable de– estas materias primas esenciales, así como las correspondientes cadenas de suministro son condiciones previas para que cualquier nueva tecnología entre en el mercado y pueda implementarse de manera efectiva. Asimismo, los objetivos estratégicos del Pacto Verde Europeo de la UE, y la expansión aún mayor de las renovables solo podrá llevarse a cabo si se consigue un suministro suficiente y estable de MPE. Ello requerirá de la introducción generalizada de una economía circular, una reducción de las importaciones poco seguras, y una expansión de la extracción doméstica de MPE en la propia Europa.

### **Perspectivas estratégicas**

La expansión de las energías renovables permitirá al conjunto de las economías reducir su dependencia de la importación de combustibles fósiles, así como también mitigar los riesgos geopolíticos que se derivan de ello, diversificando su cesta energética y fortaleciendo la seguridad del suministro. No obstante, al mismo tiempo, muchos países son cada vez más dependientes de nuevos proveedores y de cadenas de valor globales, ya sea de exportadores de renovables y de hidrógeno, o de países productores y refinadores de materias primas esenciales con las que el país en cuestión produce sus renovables. En una perspectiva a medio y largo plazo, un sistema energético electrificado (incluido el sector del transporte y las industrias manufactureras) puede basarse exclusivamente en una única modalidad de transporte y en un sistema energético menos diversificado, con varios subsistemas dependientes todos ellos de un suministro estable de electricidad, Internet y un entorno de ciberseguridad resiliente. Además, los planes europeos y mundiales para una economía del hidrógeno, así como los objetivos estratégicos del Pacto Verde Europeo también tendrán unas implicaciones geopolíticas amplias, en cuanto exigen también nuevos suministros y cadenas de valor, intercambio y rutas de suministro, y debido además a que crearán nuevas rivalidades y también nuevas alianzas geopolíticas.

