

Capítulo cuarto

El cambiante contexto de la geopolítica de la energía: Visión europea de cómo el cambio climático empieza a afectar a la seguridad energética

Christian Egenhofer y Milan Elkerbout

Resumen

El capítulo identifica y esquematiza la nueva agenda de seguridad energética de la UE. Una agenda que se ha ido haciendo más compleja, incorporando a la perspectiva tradicional, nuevos elementos como son aquellos relacionados con el desarrollo, la ciberseguridad, la regulación financiera, la electrificación y la digitalización. Explica brevemente la evolución de la seguridad energética, especialmente durante las dos últimas décadas, subrayando cuáles han sido los principales impulsores de los cambios y las respuestas e iniciativas que a nivel político la Unión Europea ha ido dando. Trata a continuación la situación actual de la seguridad energética, con diferenciación entre los retos «tradicionales» y los «nuevos». El trabajo aborda también cómo las políticas para mitigar el cambio climático están influyendo sobre la seguridad energética. Finaliza el capítulo con unas conclusiones y recomendaciones generales a nivel político, y haciendo una llamada de atención sobre la necesidad de que se lleve a cabo una revisión profunda de la interrelación energía-clima y de sus implicaciones sobre la agenda de seguridad energética.

Palabras clave

Energía, seguridad energética, seguridad de suministro, geopolítica, geoeconomía, cambio climático, Unión Europea, política.

Abstract

This chapter identifies and sketches out the contours of the new energy security agenda for the EU. An agenda that has become more complex, incorporating to the traditional perspective, new elements such as those related to development, cyber security, financial regulation, electrification and digitalisation. It briefly discusses how the global energy security agenda has evolved, especially within the last two decades, thereby attempting to highlight principal drivers and the responses and initiatives that the European Union has given. It also discusses the present energy security situation, divided into «traditional» and «new» challenges. A separate section deals with the impact of climate change mitigation policies on energy security. The chapter finalises with some conclusions and general policy recommendations, and calls attention to the need for a more thorough look at the energy - climate interface and its implications for the energy security agenda.

Keywords

Energy, energy security, security of supply, geopolitic, geoeconomy, climate change, European Union, policy.

Introducción

Tradicionalmente, la geopolítica de la energía ha estado estrechamente relacionada con los estudios de seguridad. Esto se remonta a principios del siglo xx, con la motorización de la guerra, comenzando con la decisión del Reino Unido de pasar toda su marina, del carbón, disponible en el país y abundante en todo el mundo, al petróleo. El petróleo estaba más concentrado geográficamente y necesitaba cadenas de suministro muy sofisticadas, a menudo fuera de la zona. Como resultado, de cuando en cuando surgía la preocupación de «quedarse sin petróleo», consecuencia de la descolonización y subsiguiente nacionalización de la industria petrolífera y de la inestabilidad de los países productores, lo cual fue más evidente a partir de las crisis del petróleo de los años 70 y la creación de la Agencia Internacional de la Energía. Básicamente, la seguridad energética se ha centrado siempre en la seguridad del suministro, es decir: en el suministro ininterrumpido de fuentes de energía a precios asequibles.

Casi siempre, el interés del ámbito político y académico en la seguridad energética es función de los precios del petróleo y las tensiones políticas. En Europa no era diferente. Tras la estabilización de los precios del petróleo a fines de los años 80 y durante los años 90, la seguridad del suministro y la seguridad energética en general atraían un interés muy limitado. La concienciación aumentó con el resurgir de la OPEP, alrededor del cambio de siglo, la subida de precios del crudo y la inestabilidad política internacional, por ejemplo después de los ataques terroristas del once de septiembre y las guerras de Afganistán e Iraq.

Desde el cambio de siglo, la agenda de seguridad energética ha pasado desde la perspectiva tradicional de «asegurar el suministro estable de petróleo barato» a contemplar un conjunto de temas más amplio, por ejemplo, incluir la creciente demanda asiática, la financiación y el riesgo de manipulación de los precios en los mercados de materias primas, incluida la energía, después del «boom de China». El acceso a la energía de los países y poblaciones más vulnerables, junto con las implicaciones de la mitigación del cambio climático, también forman ahora parte de la agenda de la seguridad energética. La incorporación más reciente han sido las consecuencias de la digitalización de la energía, en particular la electricidad y el riesgo de ataques cibernéticos al sistema energético. La geopolítica energética tradicional se complementa con lo que a menudo se describe como la geoeconomía.

La aparición de regímenes autocráticos como Rusia, Turquía o China ha vuelto a introducir en la agenda las percepciones tradicionales relativas a los riesgos y amenazas de la seguridad energética. Europa ha sido testigo, por primera vez, de una interrupción física del suministro —de gas natural— como resultado de las tensiones políticas en su vecindad. La última adición a una agenda, ya de por sí sobrecargada, ha sido en 2017 con el cambio de paradigma de la administración estadounidense al concepto de predominio energético.

La seguridad energética ha sido tradicionalmente un dominio de los expertos en seguridad o de los analistas del mercado energético. A los primeros les preocupaba en general identificar los riesgos y puntos vulnerables y disponer medidas adecuadas para su control. Los últimos, en cambio, trataban de establecer los límites de los mercados, como herramienta para asegurar la seguridad del suministro. La nueva agenda de la seguridad energética es cada vez más compleja; además de la visión experta tradicional, el estudio de la seguridad energética requiere prestar atención a asuntos relacionados con el desarrollo, a cuestiones de seguridad digital o cibernética, regulación financiera, la mejor comprensión del sector eléctrico como resultado de una cada vez más extensa electrificación, así como a la preocupación de las cadenas de suministro de materias primas minerales, esenciales para la generación de electricidad con renovables, la digitalización y, más en general, la electrificación.

En semejante contexto de cambio global, este capítulo identificará y esquematizará los contornos de la nueva agenda de seguridad energética de la UE. Tratará brevemente la evolución que ha sufrido la agenda de seguridad energética global, especialmente durante las dos últimas décadas, intentando por ende subrayar los principales impulsores. Después tratará la situación presente respecto a la seguridad energética, con diferenciación entre los retos «tradicionales» y los «nuevos». En un capítulo separado se abordará el impacto sobre la seguridad energética de la mitigación del cambio climático. El último capítulo contendrá las conclusiones y proporcionará una visión de cómo se pueden aplicar estas distintas perspectivas. También formulará un número de recomendaciones sobre política general.

El nuevo concepto de seguridad energética

La atención a la seguridad energética se remonta al comienzo del siglo xx, cuando los gobiernos estaban muy preocupados por el suministro de petróleo, que en aquellos años era la base de su capacidad para librar guerras. Los buques de guerra, tanques y otros vehículos motorizados, todos ellos movidos por petróleo, fueron reemplazando a los ferrocarriles y caballos como columna vertebral de la logística. Con la necesidad de suministrar petróleo a los ejércitos, nació el concepto de seguridad energética como un problema político (ver Cherp y Jewell, 2014)¹. A partir de los años 20, con la masificación del motor en los EE. UU. y más tarde en otras partes del mundo, fue cuando empezaron a aparecer las preocupaciones periódicas de «quedarse sin petróleo» (Yergin 191: 201²), especialmente en momentos de pocos descubrimientos de nuevos yacimientos de petróleo o cuando se presentaban picos de la demanda. La teoría del pico de petróleo nació en 1956, cuando M. King Hubbert presentó su todavía

¹ Cherp, Aleh y Jessica Jewell, «The concept of energy security: Beyond the four As», *Energy Policy* 75 (2014) 415-421.

² Yergin, Daniel, *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*, Simon & Schuster, Nueva York.

famoso trabajo al *American Petroleum Institute*, en el que se observaba que el índice de consumo de estos combustibles era mayor que el ritmo al que se encontraban nuevas reservas. Con la Guerra Fría, también el entorno académico comenzó a mostrar interés en la seguridad energética. La tendencia mundial hacia un mayor uso de petróleo hizo que Europa occidental, un gran importador neto, fuese vulnerable a la interrupción del suministro, especialmente si se comparaba con los EE. UU. y la Unión Soviética (ver, por ejemplo, Lubell 1961).³

Las preocupaciones sobre la seguridad del suministro se agudizaron por el creciente movimiento de independencia y la subsiguiente nacionalización de las industrias petrolíferas en el mundo árabe; la creación de la OPEP en 1960, el embargo de petróleo árabe en 1973 y los altibajos de suministro resultantes fueron testigo de la creciente importancia de la seguridad de los suministros de petróleo. En definitiva, esto llevó en 1974 al establecimiento de la Agencia Internacional de la Energía (*International Energy Agency*, IEA), lo que supuso un primer paso a una especie de gobernanza regional, si no global, de la energía.

Aunque estaba firmemente establecida como tema político y área de ocupación académica, la atención a la seguridad del suministro de energía o seguridad energética seguía unos ciertos ciclos, en función sobre todo de los precios del petróleo y de las tensiones políticas. La atención cedió con la estabilización de los precios del petróleo a finales de los años 80 y durante los 90, y se desvaneció al terminar la Guerra Fría, poniéndose el foco en las arquitecturas de la seguridad regional y global una vez desaparecida la Unión Soviética.

La seguridad del suministro volvió a ser un asunto crucial al comenzar el nuevo siglo. Una serie de eventos y desarrollos fueron los responsables de tal retorno.

La liberalización del mercado de las redes, es decir, las redes de gas y electricidad, puso en relieve el tema de la estabilidad del sistema, lo que más tarde, con la rápida integración de las renovables en la red, se centró en la electricidad⁴. La crisis del sistema eléctrico en California en el año 2000, que llevó a caídas o recortes eléctricos resultantes casi siempre de fallos regulatorios, ha puesto de relieve más allá de Europa los riesgos relacionados con el sector de la electricidad⁵. Esto llevó a un aumento de la literatura sobre la seguridad energética; el foco casi exclusivo en el petróleo dio paso de forma gradual a un análisis más amplio y específico para el sector, incluyendo los riesgos del gas natural —muy

³ Lubell, Harold, «Security of supply and energy policy in Western Europe», *World Politics*, 13(3) (1961), 400-422.

⁴ Ver Arnold, S. et al., «Electricity Supply Externalities: Energy Security», en: Markandya, A, Bigano, A y Porchia, R (eds.), *The Social Cost of Electricity*. Edward Elgar 2010.

⁵ Weare, Christopher, «The California Electricity Crisis; Causes and Policy Options», *Instituto de Políticas Públicas de California*, 2003, pág. 140.

especialmente los riesgos de su transporte⁶— y, después, a la estabilidad de los sistemas, la regulación gubernamental y la emergencia de la geoeconomía⁷. Por otra parte, la liberalización de los mercados introdujo la noción de respuestas de carácter político basadas en el mercado y las evaluaciones económicas de los riesgos asociados a la seguridad del suministro⁸.

Mientras la mayor parte de los años 90 los precios del petróleo estaban bajos, hasta realmente caer en 1999 por debajo de veinte dólares por barril, la situación dio un giro en la primera década del siglo XXI alcanzándose en 2008 un precio récord por encima de 147 dólares. Esto era varias veces superior a la banda de precios que se había previsto. Los precios altos del petróleo y de otras materias primas impulsaron los temores de una reactivación de la OPEP y de una mayor firmeza de los petro-estados. El periodo se asoció también a un incremento de la inestabilidad política en la región del Golfo, causante de una inestabilidad global, con los ataques terroristas del once de septiembre seguidos de las guerras de Afganistán e Iraq. Fue entonces cuando se acuñó el término geoeconomía, como un planteamiento analítico y también una práctica en la política exterior⁹.

La geopolítica plantea la posición de que los medios económicos han pasado a ser más importantes para el poder de los estados que los medios militares, los cuales parecen importar cada vez menos. Ejemplos de esta política del poder incluyen, por ejemplo, la estrategia China del *One Belt One Road*, la petro-diplomacia de Venezuela en la era de Hugo Chávez y las sanciones Occidentales contra Irán y Rusia (*Box 2.x*).

El mismo periodo fue también testigo de un súper-ciclo de los productos básicos como los alimentos, petróleo, metales, café, etc., después de un periodo de bajos precios—incluso depresión— en dichos productos durante muchos de los años 80 y 90. Este *boom* se debió en gran medida a la creciente demanda de China y otras economías emergentes. Hubo una profunda recesión como resultado de la crisis financiera de 2008, pero la demanda se recuperó a partir de 2009 hasta mediados de la segunda década. Los altos precios del crudo parecen haber servido para reforzar el ciclo de los productos básicos, en base a unos costes mayores, por ejemplo el transporte, los fertilizantes o la propia acción directa

⁶ Stern, Jonathan, «Security of European Natural Gas Supplies. The Impact of Import Dependence and Liberalization», *Real Instituto de Asuntos Internacionales*, Londres, 2002.

⁷ Checchi, Arianna *et al.*, «Long-term energy security risks for Europe: a sector-specific approach». *Documento de Trabajo* n.º 309 del CEPS, enero 2009.

⁸ Egenhofer, Christian *et al.*, «Market-based Options for Security of Energy Supply», *Nota di Lavoro*, 117.2004, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), Jansen, J. C., Seebregts, A. J. (2009), «Long-term energy service security: What is it and how can it be measured and valued?», *Energy Policy* 38, 1654-1664.

⁹ Sören Scholvin & Mikael Wigell, «Geo-economics as concept and practice in international relations – Surveying the state of the art». *Documento de Trabajo* 102, 2018 (abril) del FIIA (Finnish Institute for International Affairs), Helsinki.

de los gobiernos, como cuando presta apoyo a los biocombustibles basados en cultivos (Valiante y Egenhofer 2013)¹⁰.

Los temores de una escasez en el suministro, la competencia por los recursos o la ascensión de los petro-estados nunca desaparecieron del todo, incluso encontrándose en franca retirada. Aún más, China está siendo vista como usuaria de lo que a veces se conoce como instrumentos geoeconómicos, tales como el comercio y la política de inversiones, sobre todo en lo relacionado con la energía y los productos básicos. Al invertir en infraestructura, agricultura o recursos, por ejemplo en África, China intenta aumentar su influencia en el mundo. Este periodo fue testigo de un debate sobre los motivos de la inversión en el extranjero de las Compañías Petroleras Nacionales de China (ver IEA 2011)¹¹. Mientras que la ayuda y la inversión han sido tradicionalmente una herramienta para una mayor influencia, nuevos instrumentos como la cibernética funcionan de diferente manera. Rusia ha estado utilizando sus recursos energéticos para avanzar en sus objetivos estratégicos (ver Poussenkova 2010, Casier 2011)¹².

También los Estados Unidos están incrementando cada vez más el uso de herramientas geoeconómicas. Por ejemplo, EE. UU. ha estado liderando esfuerzos internacionales para influir en las políticas nucleares de Irán mediante la aplicación de sanciones, y no duda en usar la importancia del dólar y del sistema financiero estadounidense para imponer sus políticas. Más recientemente, la administración Trump ha desarrollado el concepto de «predominio energético». Definido en el documento Estrategia de la Seguridad Nacional, en diciembre de 2017, como «la posición central de América en el sistema energético global, liderando la producción, el consumo y la innovación», puede verse como una imposición política y económica del principio «America First»¹³ aplicado al campo de la energía y una desviación respecto un enfoque multilateral. Unos EE. UU. dominantes en el campo de la energía significaría su independencia, aumentando con ello las opciones de su política exterior y haciendo al país menos vulnerable a los exportadores, incluidos los posibles intentos de utilizar la energía como un arma. Al mismo tiempo esto permitiría a los EE. UU. aumentar su influencia en los mercados exportadores (ver Bordoff 2017)¹⁴.

¹⁰ Valiante, Diego y Christian Egenhofer, *Price formation in commodities markets: financialisation and beyond*, Bruselas: Centro Europeo de Estudios Políticos (CEPS), 2013, pp. 372.

¹¹ IEA, «Overseas investments by Chinese National Oil Companies», *Documento Informativo*, París, 2011.

¹² Poussenkova, Nina, «The Global Expansion of Russia's Energy Giants», *Journal of International Affairs*, vol. 63, n.º 2, 2010, pp. 103-124; Casier, T. (2011), «Russia's Energy Leverage over the EU: Myth or Reality?», en *Perspectives on European Politics and Society*, 12(4) 493-508.

¹³ Anderson et al. (2017): «The America First energy policy of the Trump Administration». *Journal of Energy & Natural Resources Law*, Vol. 35 (3), pp. 221-270.

¹⁴ Bordoff, Jason, «The American Energy Superpower: Why Dominance is about more than Just production», *Foreign Affairs*, 6, julio 2017.

Box 2.x: ¿Que es la geoeconomía?

El término geoeconomía se ha hecho popular, pero carece de una definición consensuada. Comúnmente, se entiende por geoeconomía el uso de herramientas económicas para avanzar en objetivos geopolíticos. Otras definiciones dan vuelta a la frase y al significado, enfatizando en cómo la flexión del músculo geopolítico se utiliza para obtener resultados económicos. De forma más amplia, se puede considerar la geoeconomía como la interacción de la economía, la geopolítica y la estrategia internacionales.

La geoeconomía entró a formar parte del léxico en 1990, con un artículo de Edward Luttwak, en el que se discutía que después de la Guerra Fría la importancia del poder militar fue dando paso al poder geoeconómico.

Una razón por la que el término viene siendo utilizado más comúnmente ahora es la ascensión de China, que usa cada vez más las herramientas económicas para proyectar su poder. Hay también otros dos factores relevantes: la vuelta del capitalismo estatal y de las empresas propiedad del estado, que significa que los estados tienen más recursos económicos a su disposición; y la profunda integración de los lazos comerciales globales y de los mercados financieros, que ha hecho que las herramientas geoeconómicas sean más poderosas.

Ver Marianne Schneider-Petsinger, *Geconomics Fellow, US and the Americas Programme, Chatham House*.

Al mismo tiempo, los mercados globales de productos básicos, incluidos los productos energéticos, sufrieron una mayor volatilidad al compararlos con la crisis prefinanciera. Aunque esto puede ser explicado en parte para algunos productos básicos, por la liberalización del mercado global, ha habido señales de que las crecientes interconexiones entre los mercados financieros y no-financieros —descrito como «financiarización»— han contribuido a una mayor volatilidad (Valiente y Egenhofer 2013). Esto ha llevado a un nuevo empujón para aumentar la transparencia de las metodologías y gobernanza, evitando así la manipulación del mercado, por ejemplo: la iniciativa *Joint Organization Data Initiative* (JODI) y el Foro Internacional de la Energía (*International Energy Forum*, IEF).

Hoy día, el número de personas sin acceso a la electricidad todavía suma mil cien millones, principalmente en el África subsahariana y en regiones de Asia en desarrollo. El acceso a la energía es reconocido cada vez más como una precondition, no solo para el desarrollo y el crecimiento económico de la humanidad, aliviando por ejemplo la pobreza, sino también para la sostenibilidad medioambiental. La energía limpia moderna es menos contaminante y produce menos emisiones que la energía tradicional, por ejemplo la biomasa o la basada en el carbón. Mientras que el acceso a la electricidad ha sentido ya mejoras sustanciales, más recientemente en la India, el acceso a instalaciones limpias para

cocinar no ha mantenido el mismo ritmo. Según la IEA (*Energy Access Outlook 2017*)¹⁵, «se estima que 2.800 millones de personas no tienen acceso a instalaciones de cocina limpias». La IEA también reconoce que 2.500 millones de personas, o un tercio de la población mundial, continúan utilizando la biomasa sólida tradicional para cocinar, que es responsable de un gran número de muertes prematuras. En el ámbito internacional, esto ha llevado a la adopción en el año 2015 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (*Sustainable Development Goals*, SDG), y en particular a la adopción del objetivo n.º 7: asegurar en 2030 el acceso a energía asequible, fiable y moderna para todos, estableciendo así un nuevo nivel de reconocimiento político del papel central de la energía en el desarrollo. La migración en masa ha creado una nueva dinámica con relación a las discusiones sobre los SDG.

Desde los años 90, el debate sobre la seguridad energética ha ido recibiendo la influencia de las implicaciones de las políticas de cambio climático nacionales, así como de la política global. La interrelación entre la seguridad energética y el cambio climático tiene muchas y muy diferentes facetas: la gobernanza medioambiental y energética global, las distintas implicaciones de reducir la producción y uso de combustibles fósiles y la producción local de energía, por no hablar de los impactos directos e indirectos del cambio climático. Goldthau, Keim y Westphal (2018)¹⁶ identificaron los siguientes cambios sistémicos potenciales en el sistema energético global:

- La transformación de las cadenas de valor industrial, por la que las rentas de los combustibles fósiles disminuyen para beneficio de las tecnologías de conversión de energía, incluida la gestión, es decir: la producción, comercialización, reciclado y reprocesado de materias primas minerales.
- La destrucción de los viejos y la creación de nuevos espacios energéticos construidos alrededor de infraestructuras, cadenas de producción y *clusters* industriales nuevos, por ejemplo, los enlaces con los grandes parques eólicos, la infraestructura para hidrógeno y la captura y almacenamiento de carbono, las instalaciones de reprocesado de materias primas minerales, permitirán reconfigurar el espacio energético.
- La reconfiguración del espacio energético se reforzará gracias al desglose de las esferas de producción de energía individuales (por ejemplo, electricidad, gas natural, petróleo) y las de consumo (por ejemplo, hogares, plantas industriales), en donde los sectores se integrarán, enfocados en las ventajas competitivas de cada emplazamiento concreto.

Un elemento importante de esto serán las implicaciones de la entrada en funcionamiento del Acuerdo de París de 2015, es decir: con qué rapidez y más par-

¹⁵ IEA, «World Access Energy Outlook», 2017.

¹⁶ Goldthau, Andreas, Martin Keim y Kirsten Westphal, «The Geopolitics of Energy Transformation. Governing the Shift: Transformation Dividends, Systemic Risks and New Uncertainties», *SWP Comment*, N.º 42, octubre 2018, Stiftung Wissenschaft und Politik, Berlín.

ticularmente en qué regiones y por qué caminos, se pondrá en práctica. Las interacciones entre la seguridad energética y el cambio climático se tratarán en profundidad en el capítulo 5.

Box: El concepto en evolución sobre la seguridad del suministro y la seguridad energética en el siglo XXI

«La seguridad en el suministro de energía debe plantearse para garantizar [...] el funcionamiento apropiado de la economía, la disponibilidad física ininterrumpida [...] a un precio asequible [...] respetando los requerimientos medioambientales [...] La seguridad en el suministro no pretende maximizar la autosuficiencia energética ni minimizar la dependencia, centrándose únicamente en reducir los riesgos ligados a esa dependencia». Comisión Europea, 2000.

«Los desarrollos tecnológicos afectarán a la elección y el coste de los futuros sistemas energéticos, aunque el ritmo y la dirección del cambio sean sumamente inciertos. Los Gobiernos [...] jugarán un importante papel en reducir el riesgo de las interrupciones de suministro. Las reformas regulatorias y del mercado [...] también afectarán al suministro». Agencia Internacional de la Energía, 2001.

«Depender de las exportaciones no es necesariamente algo malo ni económicamente ineficiente, siempre que las fuentes estén diversificadas, no predomine ningún suministrador y seamos capaces de producir suficientes bienes y servicios para pagarlas». Parlamento Europeo, 2001.

«Durante los últimos 40 años, la seguridad energética en los Estados Unidos se ha centrado en disminuir la dependencia de la Nación del petróleo extranjero. [...] Las preocupaciones de los Estados Unidos respecto a la seguridad energética han evolucionado para incluir el petróleo, el gas natural, y la electricidad y han pasado a ser significativamente más complejas. La población mundial ha crecido en casi un 20% solo en los últimos 15 años, mientras que el Producto Interior Bruto (PIB) creció un 120%. En muchos lugares del mundo, los sistemas mecánicos y analógicos, que tradicionalmente han utilizado como fuente los productos petrolíferos, están siendo reemplazados por sistemas automáticos e interconectados que funcionan con electricidad. Estos cambios han conseguido que la electricidad y el gas natural, además del petróleo, sean elementos facilitadores clave para muchas facetas de la sociedad y han asegurado que el mundo moderno sea completamente dependiente de la energía». Oficina de Política Energética y Análisis de Sistemas (EE.UU.), 2017.

«Una América dominante en energía es igual a una nación independiente y segura, libre de los desórdenes geopolíticos de otras naciones que buscan utilizar la energía como arma económica. [...] Una América dominante en energía exportará a mercados de todo el mundo, incrementando nuestro liderazgo e influencia globales». Administración Trump, 2017.

Un reciente estudio de la IEA (2017)¹⁷ subraya las implicaciones de la digitalización del sector energético. Las tecnologías digitales conseguirán que los sistemas energéticos estén globalmente más conectados. Los grandes avances, pasados y futuros, en datos, analítica y conectividad, permiten nuevos servicios y también la transición energética a la energía renovable. La mayoría de la gente espera que la digitalización cree nuevos sistemas energéticos interconectados, incluso acabando con las fronteras tradicionales entre la demanda y el suministro. Al mismo tiempo los sistemas energéticos se hacen más vulnerables, por ejemplo a los ciberataques. La organización de ciberataques es cada vez más fácil y barata, aumentando además los posibles daños por la mayor interconectividad. El crecimiento incesante de «Internet of Things» facilita los ciberataques.

La experiencia en los ciberataques demuestra que la prevención total es imposible. Aunque se podría limitar su impacto si los gobiernos y la industria tomasen medidas de precaución. Los esfuerzos internacionales ayudarían a reducir los riesgos y los costes asociados. Uno de los retos será el de aumentar la cooperación internacional y la existente entre distintas organizaciones.

Como muestra este breve análisis, la nueva agenda de la seguridad energética podría hacerse aún más compleja; además de la experiencia tradicional, el estudio de la seguridad energética requiere prestar atención a asuntos relacionados con el cambio climático —adaptación y mitigación—, con el desarrollo, cuestiones de seguridad digital o cibernética, regulación financiera, la mejor comprensión del sector eléctrico como resultado de una cada vez más extensa electrificación, así como a la preocupación por las cadenas de suministro de materias primas minerales, esenciales para la generación de electricidad con renovables, la digitalización y más en general la electrificación. El planteamiento tradicional en cuanto a la seguridad del suministro (de petróleo) ha dado paso por ahora a una nueva agenda, que ya no se centra exclusivamente en la seguridad del suministro (de petróleo). Como resultado, el concepto tradicional de seguridad del suministro, entendido típicamente como «la disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible»¹⁸ ha dado paso a un nuevo concepto de seguridad energética. Aunque no esté definido, por ejemplo, como lo está la seguridad del suministro, el concepto de seguridad energética amplía la noción de energía desde los productos energéticos tales como el petróleo y el gas, hasta incluir todos los recursos naturales y tecnológicos que produzcan o consuman energía, por ejemplo las materias primas minerales, la tecnología, datos, etc. Al mismo tiempo, la seguridad energética establece un enlace con la seguridad nacional. La cuestión de la jerarquía entre ambas, es decir: energía y seguridad, permanece abierta. Esto plantea, sin embargo, la pregunta de cuál de las dos es el principal objetivo: la seguridad energética o la seguridad nacional. Los que ven la seguridad nacional como el objetivo supre-

¹⁷ IEA (2017). «Digitalization of Energy», IEA: París, 2017.

¹⁸ Ver Agencia Internacional de la Energía (IEA).

mo se arriesgan a que la energía se utilice como una herramienta, o incluso un arma, para la política exterior. Un buen ejemplo sería un embargo; un embargo reduce la seguridad del suministro debido a que causa una reducción de disponibilidad y un incremento de los precios. No obstante, si la seguridad energética fuera el objetivo político, la política energética sería menos ambiciosa: requeriría compatibilidad con los intereses de la seguridad nacional. Esta última idea ha sido desarrollada bajo el concepto, o algunos dirían teoría, de la *segurización*. La *segurización* describe la noción de que algo, aquí en nuestro caso la seguridad del suministro, constituye una amenaza existencial y justifica «medidas excepcionales y urgentes para tratar con la amenaza»¹⁹. Aunque de vez en cuando se ha evocado a la noción de *segurización* de forma retórica, en la práctica ha permanecido sobre todo como un concepto analítico.

Respuestas políticas de la UE

La política energética de la UE ha estado confinada durante décadas y en gran medida a los estrechos campos del carbón y de la energía nuclear, con una autoridad derivada de los tratados de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM) y de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA), que expiraron en 2002. Los intentos periódicos por extender la jurisdicción de la UE en tiempos de amenazas reales, o percibidas como tal, a los suministros energéticos no tuvieron casi nunca éxito. Como consecuencia, la política energética de la UE ha sido restringida a una serie de objetivos de política horizontal muy generales, tales como promover el uso racional de la energía y reducir la dependencia de Europa de las importaciones de petróleo. Durante décadas, los Estados miembros se han mostrado reacios a aceptar un capítulo de energía en el Tratado de la Unión Europea. En líneas generales, las razones eran las diferencias existentes en los intereses entre los países productores y los no productores, así como las distintas estructuras de los sectores energéticos nacionales, muy bien identificadas en la organización de la red de industrias relacionadas con la energía. Por idéntica razón, la creación de un mercado único de la energía tampoco fue en su origen parte del Libro Blanco de la Comisión Europea de 1995 sobre el mercado interior, ni del Acta Única Europea (AUE), es decir: la revisión del tratado de 1986 que llevó a la puesta en práctica del mercado interior de la UE (por entonces CE). Estas anomalías fueron sin embargo rectificadas gradualmente en 1988, mediante la inclusión de la energía en el programa del mercado interior y finalmente en el Tratado de Lisboa de 2009, el cual incluía en su Artículo 194 un capítulo sobre la energía. Este nuevo capítulo reconfirmó esencialmente las competencias ya existentes en el campo del mercado interior de la energía, la eficiencia energética y las renovables, y en el de la infraestructura, además de añadir una referencia a la seguridad del suministro y a la solidaridad. Desde un punto de vista legal, las implicaciones del

¹⁹ Buzan, B. y O. Wæver. 2003. *Regions and powers: A guide to the global security order*. Cambridge: Cambridge University Press. P. 491.

nuevo capítulo permanecieron limitadas, ya que el Artículo 194 II reiteraba que la combinación energética seguiría siendo competencia de cada Estado miembro. Esto implica que todas las decisiones importantes sobre política energética continúan requiriendo unanimidad²⁰.

El momento decisivo: la integración del mercado y la política del cambio climático

A pesar de todo ello, el cambio constituye un importante punto de inflexión en la UE. Durante muchos años la Comisión Europea había defendido que a la política energética de Europa le faltaba coherencia, debido a la fragmentación de su base jurídica en diferentes áreas como las de regulación, competencia y políticas medioambiental y exterior. A pesar de que con anterioridad al Tratado de Lisboa los Estados miembros habían negado la necesidad de tener una política energética significativa para la UE.²¹

La situación cambió únicamente en torno al 2000. Por una parte, esto fue debido principalmente a los cambios geopolíticos o a la percepción que estos causaban, es decir: a la cada vez mayor dependencia de las importaciones de un número de países políticamente inestables u hostiles, con creciente intervención en el sector de la energía por parte de los gobiernos de los países productores. El segundo impulsor importante, ha sido, por otra parte, la creciente integración del mercado de la energía, con la gradual culminación del mercado interior de la energía, y con la necesidad de una respuesta de la UE al cambio climático global²². El acceso a la UE de los Estados miembros de Europa Central y del Este, que dependen fuertemente del suministro ruso, ha aumentado si cabe el deseo de una política energética y una política de seguridad energética en la UE más estables. Como resultado, los Estados miembros vieron en la política energética un valor añadido de la UE, tanto interna como externamente. Esto ha ofrecido a la UE en los últimos años la posibilidad de profundizar aún más en la cooperación energética y disponer nuevas alianzas externas en energía, además de empezar a coordinar los distintos Acuerdos Intergubernamentales que regulan las importaciones de energía. Con el tiempo, la seguridad energética ha pasado gradualmente a formar parte de la política exterior, por pequeña o, en ocasiones, marginal que sea. Sin embargo, esta integración no fue más allá de la noción tradicional en cuanto a que el mercado interior de la UE constituye la base

²⁰ Samuel Schubert, Johannes Pollak & Maren Kreutler, «La Política Energética de la Unión Europea», Capítulo 3, págs. 85-126, *The European Union Series*, Palgrave 2016.

²¹ Las razones para ello incluían las diferencias en los intereses entre los Estados miembros productores y los no productores de energía, las distintas opciones políticas respecto a la combinación energética o la diversidad respecto a la regulación del mercado.

²² Egenhofer, C & A Behrens, «Resource politics: the rapidly shifting EU energy policy agenda», en Paul Heywood, Erik Jones, Martin Rhodes & Ulrich Sedelmeier (eds.), *Developments in European Politics*, 2.^a edición, Palgrave Macmillan, Capítulo 13, págs. 241-261.

de la proyección exterior e influencia de Europa²³ o que el mercado aumenta la resistencia, y por lo tanto, la seguridad del suministro.²⁴ Mientras que el fomento de los mercados fuera de la UE, presentaba una base útil desde la que podría coordinarse una estrategia de seguridad energética más eficaz, la pregunta de si se necesita plantear una mayor implicación de los gobiernos en la seguridad energética, en el contexto de la estrategia exterior, permanece sin respuesta²⁵.

La Unión de la Energía

El concepto de Unión de la Energía —entre otras fuerzas motrices— ha sido también objeto de un intento de establecer una política energética más liderada por los gobiernos. Propuesta originalmente en 2014 por el entonces primer ministro de Polonia, Donald Tusk, como una llamada a la unión de Europa y a «terminar con la fortaleza energética de Rusia»²⁶, «La Unión de la Energía y Clima —para lograr una energía más segura, asequible y sostenible», así era el título oficial— ha sido identificada como uno de los diez proyectos prioritarios del Presidente²⁷. La Comisión Europea reconoció que los asuntos energéticos deberían constituir también un área de «Solidaridad Europea» que afectaría a muchas otras áreas como la economía, seguridad, medio ambiente, cohesión social, o el desarrollo local.

La propuesta original de Tusk ha sido impulsada por las preocupaciones sobre la seguridad y por consideraciones domésticas, por ejemplo: «hacer algo por el carbón». El crédito de la Comisión de Juncker estriba en haber aprovechado la oportunidad para elevar la Unión de la Energía junto con otras «Uniones» hasta convertirla en un elemento más del Mandato de la UE. Por ello, la Comisión Europea —con apoyo del Parlamento Europeo y principalmente (aunque no únicamente) de los estados miembros de Europa Central y del Este— tomó por primera vez un posición política y estratégica sobre la energía. Esto contrasta-

²³ Umbach, Frank, «Global Energy Security and the Implications for the EU», *Energy Policy*, vol. 38, n.º 3, marzo 2010, págs. 1229-1240; Dreyer, Iana & Gerald Stang, «Energy moves and power shifts: EU foreign policy and global energy security», *ISS Report*, n.º 18, París, Instituto de la UE para Estudios de Seguridad, febrero 2014

²⁴ Por ejemplo, ejemplificado por Noël, Pierre, «Beyond Dependence: How to deal with Russian gas», *ECFR Policy Brief*, n.º 9, London, European Council on Foreign Relations, noviembre 2008.

²⁵ Buschle, Dirk, «Exporting the internal market – Panacea or Nemesis for the European Neighbourhood policy. Lessons from the European Energy Community», *EU Diplomacy Papers*, n.º 02/2014, Brujas, Colegio de Europa, 2014.

²⁶ Donald Tusk, «A united Europe can end Russia's energy stranglehold», *FT* 21.04.2014. Aunque Donald Tusk se refería especialmente al gas natural, muchos países de Europa Central y del Este también dependen del petróleo ruso y son por lo tanto vulnerables a los conflictos relacionados con oleoductos como los que corren entre Rusia y Bielorrusia. Además, las redes eléctricas de las tres repúblicas bálticas continúan plenamente integradas en («sincronizadas con») la red de distribución de energía rusa.

²⁷ Ver 10, prioridades de la Comisión 2015-2019.

ba sumamente con el planteamiento anterior, muy impulsado por el mercado²⁸. Además, el cambio de planteamiento ha permitido a la Comisión Juncker forjar un nuevo consenso sobre el cambio climático, tras la ruptura del compromiso anterior una vez frustrado en 2009 en Copenhague el intento de alcanzar un acuerdo global sobre el cambio climático. Este nuevo consenso pudo lograrse ligando las agendas del mercado interior de la energía y el cambio climático con la seguridad del suministro, solidaridad, infraestructura e innovación. La elección de los temas es en parte una reflexión sobre las competencias bajo el TFUE, pero también intenta reflejar exactamente las prioridades políticas y las relativas a seguridad de los estados miembros. La seguridad energética está muy bien posicionada en la agenda de Europa Central y del Este, y también, aunque en menor grado, de los Estados miembros periféricos. La construcción de interconexiones para gas y electricidad, que incrementa la seguridad energética a la vez que fomenta la integración de los mercados, había sido largamente demandada por muchos Estados miembros periféricos. El cambio climático, la innovación y los mercados han estado siempre en el corazón de la agenda de la UE, siendo promovidos por aquellos miembros que ven en éstos oportunidades económicas²⁹.

El consenso pudo mantenerse gracias a que la Unión de la Energía tomó una postura impulsada por los proyectos, práctica y activa. La Comisión Juncker ha perseguido un número de acciones políticas estratégicas, muy frecuentemente con el fin de acomodar directamente los intereses de los Estados miembros. Como ejemplos se incluyen la sincronización con el Báltico del sistema eléctrico de la UE, la interconexión eléctrica Francia-España, la propuesta del *North Stream 2* para alinear el marco de gaseoductos de importación con el mercado interior del gas, la vigilancia de la inversión extranjera, la Alianza Europea sobre Baterías o la Iniciativa de Conectividad de Europa Central y del Sureste (*Central and South Eastern Europe Energy Connectivity*, CESEC). Muchos de esos proyectos ya estaban en marcha previamente. Aunque ahora han sido presentados como formando parte de un plan general estratégico de mayor tamaño.

Una innovación interesante ha sido el *Tour* a la Unión de la Energía del Vicepresidente, en el que visitó dos veces a todos los Estados miembros, para discutir con los actores nacionales las prioridades de la política energética, asuntos fronterizos, y también para incrementar, en palabras de la propia Comisión, «la propiedad por todas las partes de la sociedad». Mientras que el impacto político de los *Tours* a la Unión de la Energía es difícil de juzgar, si es cierto que ha contribuido a elevar el perfil de los asuntos relacionados con la energía y el clima, tales como la integración de las renovables, las interconexiones, la seguridad

²⁸ Goldthau, Andreas y Nick Sitter, «Regulatory or Market Power Europe? EU Leadership Models for International Energy Governance», en: Jakub M. Godzimirski (eds.), *New Political Economy of Energy in Europe*. Palgrave MacMillan, International Political Economy Series, 2019, Capítulo 2, págs. 49-71.

²⁹ Christian Egenhofer y Milan Elkerbout, *Energy Union: Looking back and ahead* (título del trabajo, pendiente), CEPS, 2019.

del suministro o las implicaciones a largo plazo de la transición a la economía de bajas emisiones en carbono.

Todo esto puede haber contribuido al hecho de que a principios de 2018, tras un largo periodo de dudas por los Estados miembros, la Comisión Europea consiguió obtener un mandato del Consejo de Europa para proponer una «visión estratégica a largo plazo³⁰» para una economía con «neutralidad climática», pensando en 2050. Aunque la estrategia a largo plazo para las emisiones de gas de efecto invernadero es en parte una actualización de la «hoja de ruta hacia una economía de bajas emisiones de carbono», original de 2011, también ha valido para arrancar una discusión en el seno de la UE sobre posibles caminos para alcanzar los objetivos climáticos de mitad del siglo. Esa actualización se hizo necesaria a la luz del Acuerdo de París de 2015, pero también por la dramática caída de los costes tecnológicos, por ejemplo para renovables y baterías. Finalmente, constituye el legado de la Comisión Juncker, que «heredará» la próxima legislatura.

El legado consiste en una política energética, climática, económica e industrial altamente integrada. A pesar de que durante muchos años, la política climática de la Unión Europea ha sido impulsada por las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, el foco de la política energética ha estado predominantemente fijado en la culminación del mercado interior para la electricidad y el gas, incluyendo la infraestructura y seguridad de los sistemas de electricidad y de gas. La política industrial, por otra parte, estaba relacionada con la competitividad de varios sectores industriales y con su crecimiento y empleo. Después de la Comisión Juncker, las tres áreas correspondientes a estas políticas se han entrelazado. Al mismo tiempo, es justo decir que la Comisión Barroso logró hilvanar algunas semillas para una mejor integración, por ejemplo mediante la Estrategia de Seguridad Energética Europea de mayo 2014, el Libro Verde sobre el marco climático y energético de 2030, o por ejemplo varios estudios sobre precios y costes de la energía tendentes a mejorar las evidencias para el sector energético. Esto último no debería sin embargo censurar las mejoras que la Comisión Juncker consiguió centrándose en asuntos estratégicos.

La publicación de la estrategia a largo plazo de la UE para el clima y la energía, a finales de noviembre de 2018, asegurará que la atención sobre los asuntos estratégicos a un plazo más largo se mantiene. Con ello también se dará un sentido concreto y se identificarán los pasos prácticos hacia una economía moderna, competitiva y limpia —significando ambas cosas: bajo carbono y bajas emisiones— integrada en una estrategia industrial europea. En la actualidad, la seguridad energética ya forma parte de la estrategia de crecimiento industrial y económico, sin estar nunca más separada en sus diferentes elementos.

³⁰ Comisión Europea, «Un planeta limpio para todos», COM(2018) 773 final.

La nueva geopolítica y economía de la energía

A lo largo de casi toda la década de los 90, la UE se encontraba en una situación bastante cómoda en cuanto al suministro de energía. Los recursos nacionales de petróleo y gas del Reino Unido, Holanda, Dinamarca y otros Estados miembros, junto a los casi nacionales de Noruega, permitían a la UE limitar su dependencia de las importaciones. Los mercados de petróleo eran por lo general eficientes y líquidos, aceptándose una cierta interferencia de los gobiernos, siempre que no fuera excesiva. El petróleo ha estado disponible en abundancia y los mecanismos de crisis de la IEA proporcionan una amortiguación cómoda si hay problemas en el suministro. El hecho de que esos mecanismos de crisis nunca hayan tenido que usarse da todavía más seguridad respecto al gas natural, posiblemente percibido por algunos como la fuente de mayor riesgo debido a la rigidez en el transporte, una gran parte de las reservas mundiales de gas se encontraban a una distancia de Europa que hacía económicamente viable su transporte. Además, la UE disfrutó de casi un monopsonio con Rusia, el lugar con mayores recursos de gas del mundo. Otros suministros como el procedente del norte de África también se consideraban seguros, dado que esos países dependen en algunos casos exclusivamente del petróleo y el gas, por los ingresos de las exportaciones. Por otra parte, las inversiones masivas de los años 70 y 80 en energía nuclear permitieron que la electricidad de origen nuclear jugase un papel importante en el mix energético, con un posible efecto positivo sobre la dependencia total de las importaciones (asociado sin embargo a otros riesgos de seguridad del suministro). En resumen, la UE disfrutó en general de una saludable diversificación con relación a ambos parámetros: las fuentes de energía y su origen geográfico, excepto Finlandia, España o Portugal.

Esto ha dejado gradualmente de ser así desde principios de los años 2000. Con la caída de la demanda de Asia y China, parecía que la demanda de energía europea estaba encontrando cada vez más rivalidad en la demanda de economías emergentes, dirigiendo la atención a la necesidad de desarrollos, es decir: inversiones, del lado del suministrador. Este es también el periodo en el que las industrias energéticas en los países suministradores estuvieron cada vez más sujetas a la interferencia excesiva de los gobiernos, aumentando por ello el temor de un empeoramiento o mutación del funcionamiento de los mercados competitivos globales de petróleo. El hecho de que las empresas productoras y exportadoras de energía pasasen con más frecuencia a ser empresas propiedad del Estado o controladas por el mismo, se sumó a los temores de que la energía se usará de forma creciente como un arma política, como ya advirtió por ejemplo la IEA en el *World Energy Outlook* de 2008.³¹ Las políticas de inversión con regulación gubernamental también alimentaron dudas sobre el nivel de futuras inversiones y sus efectos en la producción y en los niveles de los precios. En el pasado, muchos países suministradores con gobiernos fuertes han demostrado ser incapaces de aumentar la producción. Esta era también

³¹ IEA, «World Energy Outlook», 2008.

la primera vez que la política sobre el cambio climático —muy por delante de las negociaciones sobre el clima de 2009 en Copenhague—, empezaba a añadir incertidumbre a los inversores.

Las crisis del gas de 2006, en las que los suministros de gas de Rusia fueron interrumpidos debido a un conflicto de tránsito con Ucrania, pueden verse como un punto de inflexión en el planteamiento de la UE respecto a la seguridad del suministro. Con anterioridad a 2006, las interrupciones en el suministro tenían causas internas, por ejemplo la huelga de mineros del carbón de mediados de los años 80 en el Reino Unido, las protestas por las huelgas de las gasolineras en el año 2000 y varios apagones o recortes ocurridos en el sector eléctrico en diferentes regiones. La crisis del gas de 2006, repetida más tarde en 2008 y sobre todo en 2009, trajo repentinamente a los hogares el mensaje de que las interrupciones del suministro son reales. Esto supuso un reto frente a la anterior creencia de que las importaciones —si estaban bien diversificadas— son seguras, como lo eran incluso en los puntos álgidos de la Guerra Fría. La UE reaccionó con una mezcla de medidas internas y externas, que todavía en estas fechas forman la base de la política de seguridad del suministro de la UE.

La seguridad del suministro después de la crisis del gas de 2006

Las características y los retos de la seguridad del suministro energético de Europa fueron primero tratados por la Comisión Europea en el Libro Verde del 2000 sobre la «Seguridad del Suministro Energético»³², quedando en él subrayadas tres vulnerabilidades: alta dependencia de las importaciones de energía; influencia limitada de la UE sobre el lado de los suministradores; y dificultades para cumplir los requerimientos del protocolo de Kioto. La Comisión Europea hizo un seguimiento de este análisis en marzo de 2006, a través de otro Libro Verde sobre «Una Estrategia Europea para la Energía Sostenible, Competitiva y Segura»,³³ que más tarde llevaría al paquete 20-20 sobre la energía y el cambio climático³⁴. Teniendo ya en consideración la crisis del gas, se pudieron identificar seis áreas de prioridad:

- La finalización de los mercados interiores de gas y electricidad en Europa.
- Solidaridad entre los Estados miembros.
- Un *mix* energético sostenible, eficiente y diversificado.
- Un planteamiento integrado para manejar el cambio climático.
- Un plan estratégico sobre tecnología energética.
- Una política común para la energía externa en Europa.

³² Comisión Europea, «Hacia una Estrategia Europea para la Seguridad del Suministro Energético Libro Verde». COM (2000) 769.

³³ Comisión Europea, «Una Estrategia Europea para la Energía Sostenible, Competitiva y Segura», COM(2006) 317.

³⁴ Comisión Europea, «Una Política Energética para Europa», COM(2007) 1.

Box 3.x: La política energética y climática toma forma: el paquete 20-20 de energía y clima

En el Consejo de Europa del 8 y 9 de marzo de 2007, los jefes de Estado y de gobierno de la UE secundaron la estrategia de la Comisión Europea.

- 1) Un compromiso vinculante del 30% para una reducción absoluta de las emisiones en 2020 comparado con 1990, condicionado a un acuerdo global,³⁵ y un «compromiso independiente firme» de conseguir al menos un 20% de reducción en 2020. Al mismo tiempo, la UE abogó por conseguir que los países industrializados redujeran sus emisiones colectivamente entre el 60% y el 80% en 2050 comparado con 1990. El Parlamento Europeo insistió en su resolución en que la UE debería comprometer unilateralmente el 30%.
- 2) Un 20% de reducción del consumo de energía primaria en 2020, comparado con las proyecciones.
- 3) Un objetivo vinculante del 20% de energía renovable en el total del consumo energético en 2020.
- 4) Un objetivo mínimo vinculante del 10% en biocombustibles entre la totalidad de los combustibles para transporte en 2020.
- 5) El desarrollo de un Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas en Europa.
- 6) Un refrendo de la política de captura y almacenamiento de carbono de la Comisión Europea.

Esto fue seguido por el marco del clima y la energía de 2030, adoptado por el Consejo de Europa en octubre de 2014³⁶ El Consejo estableció nuevas metas de cabecera para las reducciones de emisiones de gas de efecto invernadero, renovables, y para la eficiencia energética, algunas de las cuales fueron más tarde endurecidas por los legisladores de la UE:

- 1) «Al menos el 40%» de reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero en 2030, comparadas con las de 1990.
- 2) Para conseguir cumplir con el objetivo total de emisiones de la UE, los sectores ETS de la UE deberían reducir las emisiones en el 43% comparado con los niveles de 2005, en tanto que los sectores no-ETS deberían reducir sus emisiones en solo el 30% comparado con 2005.
- 3) Una meta vinculante en la UE de «al menos el 27%» para las energías renovables, en el consumo total de energía en 2030. Esta ha sido luego incrementada al 32% por los legisladores de la UE. Al contrario que con las metas para 2020, los objetivos de renovables no serán vinculantes a nivel de Estado miembro, solo lo serán a nivel de la UE.
- 4) Un objetivo del 27% para la eficiencia energética, incrementada más tarde hasta el 32,5% por los legisladores de la UE.

³⁵ Provisto que otros países desarrollados se comprometían a reducciones «comparables» y que los países más avanzados económicamente se comprometían a contribuir «adecuadamente» de acuerdo con sus responsabilidades y capacidades.

³⁶ Ver «EUCO 169/14», <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/en/pdf>.

Política energética exterior

El Libro Verde de 2006 identificaba una «política energética exterior coherente» como uno de los seis pilares de la política energética de la UE. Es interesante observar, sin embargo, que la Comisión Europea propuso llegar más allá de las políticas y prescripciones existentes —mediante, por ejemplo, alianzas energéticas, diálogo productor-consumidor, integración de la energía en otras políticas exteriores o facilitar apoyo a los mercados energéticos— reclamando ambiciosamente «una política clara para asegurar y diversificar los suministros de energía» junto con un mecanismo efectivo de respuesta a las crisis, algo con lo que el Consejo de Europa de 7/8 de marzo 2007 no estuvo de acuerdo. En efecto, el Consejo de Europa despojó a la Comisión Europea de sus aspiraciones más ambiciosas, que iban más allá de una mejor coordinación. Se encontró una solución más o menos intermedia, cuando el Consejo de Europa de junio 2006, ya antes del crucial Consejo de Europa de la primavera de 2007 —adoptó un marco legal para la política energética exterior en base al documento conjunto de la Comisión Europea y el Alto Representante³⁷. Entre otros, previó la creación de una red de corresponsales de energía (consistente en representantes de los Estados miembros y de las Secretarías Generales tanto de la Comisión como del Consejo) con el fin de establecer un sistema de alerta temprana y mejorar la reacción en caso de crisis. A pesar de ello, este puede considerarse el principio de una política de seguridad del suministro de la UE.

Estrategia Europea de Seguridad Energética

En la Estrategia Europea de Seguridad Energética de 2014 se aceptó un planteamiento más explícito para la seguridad energética³⁸, que evalúa sistemáticamente situaciones de seguridad del suministro y seguridad energética a corto, medio y largo plazo, es decir: de los aspectos de seguridad de la energía. Es importante el cambio desde el concepto de «seguridad del suministro», que claramente se asocia a la política energética impulsada por los mercados hasta los años 2010, al de «seguridad energética», que conlleva una «seguridad» mucho más fuerte, es decir: una connotación política. Ahí es también donde aparece la retórica de la *segurización*, en la que resuena sonoramente el lenguaje de algunos Estados miembros de Europa Central y del Este y de países vecinos de Europa.

Hasta cierto punto la estrategia ha sido impulsada por la concienciación de que la integración de Rusia en una alianza estratégica de la energía es muy poco probable. A pesar de un diálogo institucional sobre la energía (desde 2000) y de algunas inversiones extranjeras en el sector energético ruso, la estrategia

³⁷ Documento conjunto de la Comisión y el Secretario General / Alto Representante (documento 9971/06).

³⁸ Comisión Europea, «Estrategia de Seguridad Energética Europea», COM(2014) 330.

estaba orientada a abrir el mercado ruso a empresas europeas y en todo caso occidentales y así ganar un acceso a gran escala a Rusia.

Los puntos principales han podido mejorar la resiliencia, la nueva infraestructura y la cooperación con países vecinos, por ejemplo a corto plazo ENP vía Comunidad de la Energía, lo que más tarde fue seguida de legislación al respecto. La estrategia a largo plazo, dejando a un lado los matices, ha sido en líneas generales una reiteración de posiciones anteriores: mercado de la energía integrado y con más interconexiones, diversificación del gas, por ejemplo: Noruega, Corredor del Sur (Mediterráneo Sur), transición energética hacia bajas emisiones en carbono y una mayor coordinación entre los Estados miembros. En resumen, además de la prueba de Esfuerzo de Gas y de las medidas de emergencia, la Estrategia Europea de Seguridad Energética se apoya enormemente en las políticas ya en curso: mercado, eficiencia, diversificación (regiones, combustibles), mecanismos de solidaridad (interconexiones) y una mejor coordinación (hablar con una sola voz).

Como ocurre a menudo, la Estrategia Europea de Seguridad Energética de la Comisión ha formalizado lo que ya venía considerándose desde hace algún tiempo. Mientras que la Estrategia Europea de Seguridad Energética es un paso importante hacia una estrategia más formal de la UE respecto a la seguridad del suministro o la estrategia de seguridad energética, sería un error argumentar que no se ha hecho nada en el pasado. Ya en 2010, el Reglamento para la Seguridad del Suministro de Gas³⁹ daba sentido a cierta solidaridad entre los Estados miembros. De manera similar, en 2008, el Fondo Europeo para la Recuperación Económica gastó unos 1000 millones de euros en apoyar las interconexiones, asegurando que la crisis del gas de 2008, muy fuerte en el sudeste de Europa, no se repetiría más. Hay más construcción de infraestructura que está siendo apoyada por los proyectos de interés común (PCI) de la UE y por proyectos de interés comunitario (PECI), respectivamente en el caso de los países de la Comunidad Energética. Lo primeros resultados serían observados en el invierno de 2012, cuando el 4 de febrero el sistema de gas de la UE demostró ser resiliente frente a un recorte del suministro de gas. La infraestructura de la UE permite ahora que se suministre a Ucrania enteramente a través del gas de la UE, que entra en el país por el oeste. Los Estados miembros de la UE están poco a poco empezando a aceptar una mayor vigilancia en la aplicación de sus Acuerdos Intergubernamentales, que regulan la energía y sobre todo las importaciones de gas. A la vista de la conversión de los precios, parece que ambos mercados, el de gas y el de electricidad, se están integrando rápidamente.⁴⁰ Se han detectado cuellos de botella a nivel regional, gracias a las pruebas de

³⁹ Reglamento N.º 994/2010/EU, OJ L/295 1-22 de 12-11-2010, revisado por el Reglamento (EU) 2017/1938, OJ L 280 1-56 of 28-10-2017.

⁴⁰ «ACER Market Monitoring Report 2017», *Gas Wholesale Markets Volume*, 3 October 2018; ACER/CEER, «Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2017», *Electricity Wholesale Markets Volume*, 22 October 2018.

esfuerzo (gas), las cuales se han tratado de corregir con iniciativas regionales tales como CESEC y BMIP.

La política energética exterior de la UE ha sido durante mucho tiempo criticada por los comentaristas como ineficiente⁴¹. Juzgando por lo arriba expuesto, se podría concluir que la política energética exterior de la UE ha sido satisfactoria.⁴² Los «stress tests» de gas han identificado enlaces muy débiles, notablemente los del Báltico y Sudeste de Europa. Las iniciativas regionales están tratando de corregir esto, además de la infraestructura. La infraestructura de la UE se ha fortalecido e integrado. La transición hacia una economía de bajas emisiones de carbono reforzará esta tendencia. El Tercer Paquete Energético —aunque está tardando bastante en ser puesto en práctica— y sobre todo el acoplamiento al mercado⁴³ de la mayor electricidad de todos los Estados miembros, así como también la integración del mercado del gas, ha aumentado la resiliencia de los mercados energéticos de la UE. Al mismo tiempo, el Tercer Paquete Energético ha permitido a la Comisión Europea imponer condiciones sobre el proyecto *South Stream*, con objeto de evitar un monopolio del gas ruso en el sudeste de Europa y los Balcanes Occidentales, lo que habría por otra parte hecho casi imposible todas las nuevas importaciones desde el Caspio. La investigación de Gazprom ha forzado con éxito a Gazprom a cambiar sus supuestas prácticas anticompetencia en la UE⁴⁴. Pensando a largo plazo, la inversión en fuentes de energía renovable; la promoción de técnicas para la captura y almacenamiento de carbono; y, para aquellos Estados miembro que así lo deseen, las inversiones en energía nuclear, reducirán la dependencia respecto a terceros países y posiblemente podrán suavizar los impactos de los súperciclos, típicos en los mercados internacionales de recursos básicos. La energía renovable sustituirá de forma creciente la política de importaciones y proporcionará independencia tecnológica. La sustitución de las energías fósiles combinada con las renovables puede disminuir el poder de los importadores sobre los precios. Y la introducción del Mercado de Comercio de Derechos de Emisión (ETS) de la UE (y los impuestos nacionales al carbono) retendrá con eficacia algunas de las rentas económicas de los países productores, incluida Rusia. Por último, para compensar los precios altos tanto para la industria como para los clientes nacionales, la

⁴¹ Youngs, Richard, «Europe's External Energy Policy: Between Geopolitics and the Market» (November 20, 2007). *Documento de Trabajo*, N.º 278 del CEPS; Youngs, Richard, «Energy Security: Europe's New Foreign Policy Challenge», Routledge 2009.

⁴² Boersma, Tim y Michael E. O'Hanlon, «Why Europe's Energy Policy Has Been a Strategic Success Story», *Brookings Institution*, 2, mayo 2016, Blog post, recuperado el 21 de septiembre de 2018, <https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2016/05/02/why-europes-energy-policy-has-been-a-strategic-success-story/>.

⁴³ Glachant, Jean-Michel, «The achievement of the EU electricity internal market through market coupling», *Documentos de Trabajo de la EUI*, RSCAS 2010/87.

⁴⁴ Riley, Alan, «Commission v. Gazprom: The antitrust clash of the decade?». *Nota sobre Política*, N.º 285 del CEPS, 31 de octubre de 2012; Siddi, Marco, «The antitrust dispute between the European Commission and Gazprom: Towards an amicable deal», *Comentario*, N.º 9 del FIIA (Finnish Institute for International Affairs), 2017.

eficiencia energética es un elemento central de la política, ciertamente durante un periodo de transición hasta que las nuevas tecnologías y los nuevos combustibles estén disponibles a escala. Reducir el consumo mientras que suben los precios da una posibilidad razonable de mantener las facturas de energía constantes. La cuestión es saber si esta estrategia continuará siendo adecuada para resolver los retos del futuro.

Electrificación del sistema energético y nuevas cadenas de valor

Para cualquier camino creíble de reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero que esté en línea con una economía de cero-carbono neto,⁴⁵ la cuota de electricidad en la demanda final total de energía doblará por lo menos o posiblemente triplicará la cuota actual, que está alrededor del 25% para la UE y del 20% a nivel mundial⁴⁶. La mayor parte de esta electricidad procederá de fuentes renovables, tales como eólica y solar, cuya producción variará muy notablemente con la hora del día y las estaciones. Esto exigirá una adaptación de la forma en que se gestiona el sistema eléctrico, así como a la organización del mercado⁴⁷. La UE ha empezado a tratar este asunto a través del Paquete de Energía Limpia de 2017 y se espera que se produzcan otras iniciativas.

La atención se está centrando ahora en retos nuevos, especialmente en la demanda creciente de materias primas minerales impulsada por el desarrollo en paralelo de la presente revolución digital y la transición a la economía de bajas emisiones de carbono. Esta transformación afecta y está transformando la cadena de valor de las industrias de materias primas minerales, desde el *upstream* hasta el *downstream*⁴⁸.

La intensidad de los recursos de la economía se mantendrá significativamente alta y posiblemente aumentará aún más. Serán necesarias cantidades cada vez mayores de materias primas minerales —algunas de ellas descritas como «materia prima crítica»— para asegurar la transformación a la economía de bajo carbono, tanto en la UE como globalmente y aseguren satisfacer la creciente

⁴⁵ Con una meta de emisiones de gas de efecto invernadero del cero-neto, cualesquiera emisiones que permanezcan deberán ser compensadas mediante la «extracción del carbono», es decir, los sumideros de carbono como los bosques absorberán el dióxido de carbono de la atmósfera.

⁴⁶ Comisión Europea, «Un planeta limpio para todos», COM(2018) 773, Comisión de Transiciones Energéticas, «Mission Possible – Reaching, net-zero carbon emissions from harder-to-abate sectors by mid-century», noviembre de 2018.

⁴⁷ Ver «Climate Policy Initiative, Flexibility: the path to low-carbon low cost electricity grids». Comisión de Transiciones Energéticas, abril 2017; IEA, «Re-powering market: Market design and regulation during the transition to low-carbon power systems».

⁴⁸ Faure, A, C. Egenhofer, M. Elkerbout, «Value chains based on mineral raw material –challenges for European industry and policy», *Policy Insight* 2018/07 del CEPS, febrero.

demanda del mercado⁴⁹. Se estima que cerca del 60% de la demanda de materias primas críticas podría estar asociada a industrias de elevado crecimiento.⁵⁰

Conceptos como la responsabilidad sobre la huella de carbono o sobre la vida útil de un producto están cada vez más en fase operativa con el fin de garantizar a los consumidores (finales) que los productos finales cumplen las normas medioambientales, éticas y otras. Esto va a crear una capa adicional de restricción sobre la seguridad energética.

Ya en 2009, la UE lanzó la Iniciativa sobre Materias Primas con el objetivo de fomentar la diversificación y el acceso a las materias primas usadas en sus industrias. Su estrategia incluye: i) evaluar el riesgo de escasez en el suministro de materias primas críticas, con vistas a promover la diversificación de las fuentes e importaciones de materias primas; ii) proporcionar apoyo a la I+D en los esfuerzos de sustitución de productos «y de procesos»; y iii) formular propuestas de política europea en el marco de la economía basada en la industria y el conocimiento para Europa 2020. Se aplica el concepto de «criticalidad»⁵¹, enfocado tanto a la escasez del recurso geológico en términos de su abundancia y en una verificación de la autosuficiencia y vulnerabilidad de la cadena de valor, incluido el transporte, así como el potencial de encontrar alternativas efectivas en los procesos de producción y de reciclado.

Digitalización

La electrificación debe ir acompañada de digitalización. La digitalización ya ha difuminado las líneas entre generación y consumo, facilitando la integración de renovables, generación distribuida, respuesta inteligente a la demanda o el despliegue a gran escala de vehículos eléctricos. Al mismo tiempo, los sistemas de energía serán más vulnerables, por ejemplo a los ciberataques, pues estos serán más fáciles y más baratos de ejecutar y organizar. El crecimiento del Internet de las Cosas (IoT) está aumentando la posible «superficie de ciberataques» en los sistemas de energía.⁵² Esto hará necesarias nuevas políticas de los gobiernos y simultáneamente definirá nuevas formas de cooperación internacional, lo que en definitiva puede derivar en una adaptación institucional.

⁴⁹ Ver Banco Mundial, «The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future», Washington, D.C., junio 2017.

⁵⁰ Ver Stephen Freiman, «Minerals, Critical Minerals and the US Economy», un testimonio ante el Comité sobre Ciencia y Tecnología, Subcomité de Investigaciones y Supervisión, Audiencia sobre Minerales Raros y la Industria del siglo XXI, Congreso de los EE.UU., 16 de marzo de 2010; y ver Joint Research Centre (JRC), «Critical Metals in the Path towards the decarbonisation of the EU Energy Sector: Assessing Rare Metals as Supply – Chain Bottlenecks in Low – Carbon Energy Technologies», *Comisión Europea*, 2013.

⁵¹ M. Frenzel, J. Kullik, M. A. Reuter y J. Gutzmer, «Raw material “criticality”—sense or nonsense?», *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vol. 50, N.º 12, 2017.

⁵² IEA (2017), «Digitalization of Energy», IEA: París, 2017.

¿Una política de seguridad nueva para la próxima década?

La respuesta a la pregunta sobre qué política de seguridad del suministro es necesaria para la UE es la esencia de un larguísimo debate en la UE⁵³. Por una parte existen aquellos que ven a la UE como una «potencia normativa», lo que hace recomendable que la UE se centre en ejercer una influencia en las normas y estándares así como en las organizaciones internacionales. Por otra están aquellos que consideran la influencia y papel actor de la UE como una palanca de su poder sobre el mercado. Un tercer grupo sugiere una mejor combinación de sus estrategias, preferidas desde hace mucho tiempo, para construir regímenes internacionales modelados en base a su propio planteamiento normativo, «con» el uso firme de las regulaciones para perseguir sus objetivos⁵⁴. Entre las opciones que Goldthau y Sitter (2019) proponen se haya también que las políticas de abajo son función de la alta política, es decir: que la energía es función de la política exterior y de seguridad.

Mucho de ello dependerá de cómo la UE podría ver evolucionar su situación relativa a la seguridad. Mientras que la Estrategia Europea de Seguridad de 2003 concluía que «Europa nunca ha sido tan próspera, tan segura ni tan libre», la Estrategia Global de 2016 ha dado la vuelta a esta valoración: «Nuestra Unión está amenazada. Nuestro proyecto Europeo, que ha traído una paz, prosperidad y democracia sin precedentes, está siendo cuestionado». Esto ha afectado y afectará a la política energética. Ciertamente plantea cuestiones geopolíticas y en particular si, y en ese caso cuánto, podrá la UE en el futuro confiar en los mercados globales para su seguridad energética o si necesitará la UE considerar políticas relacionadas con la seguridad que hayan sido aplicadas, como se discutió por ejemplo en la Estrategia Europea de Seguridad Energética de mayo 2014. La respuesta de la Comisión Europea al proyecto de gasoducto *Nord Stream 2* es un caso relevante; aunque el gas ruso haya sido históricamente seguro y al mismo tiempo barato, la Comisión Europea, basándose en preocupaciones sobre la seguridad, ha defendido y propuesto legislación con la que intentaría bloquear el *Nord Stream 2*. Esto constituye una expresión de la voluntad de aceptar los posibles precios más altos del gas⁵⁵ en retorno por una señal política.

Un importante elemento de la seguridad estará relacionado con el cambio climático y especialmente con la mitigación del cambio climático. Las emisiones relacionadas con la energía son aproximadamente el 80% de todas las emisiones de gas de efecto invernadero de la UE. La visión de una descarbonización

⁵³ Andreas Goldthau y Nick Sitter, «Regulatory or Market Power Europe? EU Leadership Models for International Energy Governance», en: Jakub M. Godzimirski (eds.), *New Political Economy of Energy in Europe*. Palgrave MacMillan, *International Political Economy Series*, 2019, Capítulo 2, págs. 49-71 —la reciente política energética de la UE— citar págs. 28-29.

⁵⁴ Andreas Goldthau y Nick Sitter, *op. cit.*; págs. 28-29.

⁵⁵ EWI (Energiewirtschaftliches Institut), *Nord Stream 2* y sus efectos sobre los precios al por mayor de la electricidad en Europa. Estudio encargado por *Nord Stream 2* AG, Informe Final, octubre 2018.

de la UE a largo plazo y la economía global requerirán cambios profundos en los sistemas de energía europeos. El cambio climático juega así un importante papel en la gestación de una política energética y el valor de considerar interacciones entre el calentamiento global y la seguridad energética está cada vez más reconocido.

Las raíces de la acción multilateral coordinada para mitigar el cambio climático se remontan a la Cumbre de la Tierra de 1992 y a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que se firmó ese mismo año, con el Protocolo de Kioto de 1997 como primer intento, más tarde abandonado, de gobernar el clima a nivel global. El último propósito de la CMNUCC es estabilizar las concentraciones de gas de efecto invernadero con objeto de prevenir «una peligrosa... interferencia con el sistema climático». El fallo en alcanzar un nuevo acuerdo vinculante sobre el clima global en Copenhague en 2009 acabó con los intentos de disponer de una gobernanza descendente en cuanto a política del clima global, con objetivos vinculantes para todas las partes. En 2015 se firmó el Acuerdo de París⁵⁶ sobre el clima, representando, en cambio, una gobernanza ascendente. Los países son libres de determinar sus propias «Contribuciones determinadas a nivel nacional». Solo será vinculante el proceso de actualizar estos planes nacionales y las reglas contables asociadas.

El impacto de la mitigación del cambio climático en la seguridad energética

El Acuerdo de París establece un proceso para una política de mitigación del cambio climático cada vez más ambiciosa, en base al objetivo de limitar el calentamiento global a «muy por debajo de 2 °C y perseguir con esfuerzo la limitación del incremento de la temperatura a 1,5 °C». En otoño de 2018, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) divulgó un informe para analizar el significado del objetivo de 1,5 °C de temperatura y como lograrlo.⁵⁷ Para alcanzar ambos objetivos de temperatura, las emisiones de gases de efecto invernadero necesitan reducirse casi en su totalidad en el curso del presente siglo, con cortes acusados en ese proceso, más especialmente en los países desarrollados. Hay también una gran expectación en cuanto a que los países desarrollados tendrían que reducir sus emisiones a un ritmo más rápido que los países en desarrollo. Esto reflejaría en alguna medida las contribuciones históricas a la masa de dióxido de carbono en la atmósfera, aunque también reflejaría el principio fundamental de la CMNUCC, de «responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades».

Cada vez más, la política sobre el cambio climático global influye en el debate sobre la seguridad energética. La interrelación entre la seguridad energética y

⁵⁶ Paris Agreement at the UNFCCC: ver https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.

⁵⁷ Ver IPCC, en <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

el cambio climático es multidimensional, afectando a áreas tan diversas como la gobernanza medioambiental y energética global, las implicaciones de reducir y en último extremo hacer desaparecer la producción y uso de combustibles fósiles, las implicaciones de la energía renovable en operaciones militares, las implicaciones de la cada vez más local producción energética, y también los impactos del cambio climático y la adaptación y aspectos de seguridad del cambio climático tal como la migración. Mientras que los impactos del cambio climático probablemente se intensifiquen en 2030 y posteriormente, la política del cambio climático, especialmente en los países de la OCDE y China ya existe. La revolución de las renovables, por la que la generación de electricidad por medio de fuentes de energía renovable ha pasado a ser competitiva con las fuentes convencionales, es una primera señal; muchos esperan que el coste de vehículos eléctricos se iguale pronto al de los coches que utilizan motores de combustión interna. El precio del carbono se está desarrollando gradualmente en distintas regiones del mundo, aunque hasta la fecha la mayoría de las emisiones se reducen por medios regulatorios tales como estándares de eficiencia o mandatos tecnológicos. Este esfuerzo global ya está mostrando sus primeros efectos, con un 12% de mejora de la eficiencia energética desde 2000 (ver IEA 2018)⁵⁸. Con el fin de estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero, en línea con el último objetivo de la CMNUCC, se requiere doblar o triplicar el índice de mejora (es decir, de reducción de emisiones).

Esto tiene implicaciones para el suministro y demanda globales, los flujos comerciales y también para la tecnología, así como la competitividad. El suministro y demanda de energía se verá afectado en primer lugar por la reducción radical en la producción y consumo de combustibles fósiles y su sustitución por fuentes renovables. Los flujos comerciales no solo se verán afectados con relación a la comercialización de la energía, sino que lo harán aún más por el comercio de materiales intensivos en energía y de bienes manufacturados, ambos con altas emisiones integrados en sí mismos. Para resolver esto, las tecnologías de bajo carbono necesitarán incrementarse. Ambos asuntos, la tecnología y el comercio, están ligados a la competitividad de la industria intensiva en energía, a través de los costes impuestos sobre la industria por las políticas del clima.

En cualquier caso, el grueso de los recortes de las emisiones ocurrirían en los países industrializados, incluida la UE —incluso si su cuota de emisiones globales es de solo el 9% y se está reduciendo. Una fracción de 4/5 de esas emisiones están relacionadas con la energía. El quinto restante está relacionado con las emisiones de procesos y con otros gases de efecto invernadero, particularmente en la agricultura. Dentro de la cuota de energía se incluyen todas las emisiones generadas en el sector eléctrico, calefacción —tanto de baja temperatura para espacios habitados en edificios como de alta temperatura en la industria— refrigeración, materias primas de la industria, y combustibles para los diferentes modos de transporte, incluidos carretera, marítimo y aviación.

⁵⁸ IEA, «Eficiencia Energética 2018», IEA: París.

Stocks y flujos de CO₂: la energía debería estar descarbonizada para parar los flujos⁵⁹

Cualquier objetivo de temperatura está intrínsecamente vinculado a la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera; es decir, al *stock*⁶⁰. Para el objetivo 2C, esta concentración no debe exceder 450 partes por millón (ppm). En 2018 la concentración se mantuvo en unos 412 ppm (partes por millón), subiendo desde los 355 ppm en 1992 —el año de la adopción de la CMNUCC— y desde unos 280 ppm desde los tiempos pre-industriales. Para que esta concentración no alcance el umbral crítico, las emisiones de gas de efecto invernadero necesitarían ser reducidas tan pronto como sea posible en todo el globo. Este esfuerzo tendrá implicaciones significativas para la energía, dado que la gran mayoría de la energía que se consume hoy día es intensiva en carbono. El carbón, el petróleo y el gas, todos ellos emiten dióxido de carbono en la combustión, con unos niveles para el carbón más o menos el doble que para el gas, encontrándose los combustibles derivados del petróleo entre ambos.⁶¹ Las restricciones a las emisiones impuestas por la política del clima, requerirán por lo tanto una transformación importante en todos los sectores que consumen energía en toda la economía. Esto incluye el uso de carbón y gas en el sector eléctrico, materias primas con base fósil en la industria, combustibles basados en el petróleo en el transporte, y combustibles utilizados para la calefacción de edificios. Aunque en algunos casos puede ser viable la captura del CO₂ emitido, en líneas generales las fuentes de energía intensivas en carbono existentes tendrán que ser eliminadas en beneficio de alternativas neutras en carbono.

Por ejemplo, la comunicación sobre la visión estratégica de la UE a largo plazo describe⁶² lo que esto podría conllevar para la producción y consumo de energía en Europa. Los impactos varían según los distintos caminos elegidos, cada uno enfatizando los diferentes grupos tecnológicos. Estos grupos incluyen la electrificación, hidrógeno, e-combustibles (*power-to-X*)⁶³, eficiencia energética y economía circular. El incremento de la demanda eléctrica bajo cualquiera de estos escenarios oscila de 35%, si se enfatiza la eficiencia energética, hasta el 150%

⁵⁹ La Sección 5 del informe «Tendencias Globales hasta 2035» examina algunas tendencias a largo plazo adicionales respecto a la política sobre emisiones y clima a nivel global, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/627126/EPRS_STU\(2018\)627126_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/627126/EPRS_STU(2018)627126_EN.pdf).

⁶⁰ El dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más importante en la atmósfera; es responsable de aproximadamente el 80% de los gases de efecto invernadero. Pero otros gases como el metano y el óxido nitroso también juegan un importante papel, y tienen un mayor impacto por tonelada en el calentamiento global («potencial de calentamiento global»).

⁶¹ Ver también la página de la *US Energy Information Administration*, en: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=73&t=11>.

⁶² Ver «Un planeta limpio para todos», *Comunicación de la Comisión Europea*, Capítulo 3, https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf.

⁶³ Los e-combustibles son combustibles sintéticos producidos con electricidad descarbonizada. *Power-to-X* (o P2X) describe ese proceso general, la X puede representar bien gas o bien líquidos; es decir, *Power-to-Gas* o *Power-to-Liquids*.

si se maximizan los e-combustibles. Todos los escenarios descansan también sobre el despliegue continuo de renovables a escala. Adicionalmente, la demanda de almacenamiento eléctrico puede incrementarse hasta en seis veces, para abordar la variabilidad que la alta penetración de renovables conlleva.

Es crucial sin embargo saber que si eliges cualquiera de estos grupos tecnológicos resulta en una limitación de la reducción de emisiones del 80%. Para ir más allá del 80% se requiere una combinación de todos los grupos tecnológicos. Y, aun así, esto sería insuficiente para llegar a reducciones de más del 90%. Para alcanzar emisiones netas cero (con los sumideros de carbono equilibrando cualquier otra emisión remanente), se requiere bien usar bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS) o bien efectuar cambios en el estilo de vida que resulten en una demanda reducida para las actividades intensivas en gas de efecto invernadero.

Una estrategia orientada a la descarbonización profunda⁶⁴ a través de la economía vería un giro radical en cómo la energía se produce y consume en muchos sectores diferentes. Los procesos industriales deberían ser electrificados cuando fuera viable (y eficiente), el transporte (vehículos eléctricos) y los edificios (bombas de calor) verían igualmente un incremento en la electrificación. Cuando la electrificación directa no es viable, el hidrógeno podría jugar un papel importante, particularmente en la industria. Esto exige disponibilidad adicional de electricidad de bajo carbono a gran escala, para producir hidrógeno vía la electrolisis, o la captura de carbono si se utiliza gas natural para la producción de hidrógeno. En los casos en que el uso de hidrógeno no fuera posible, podrían ser necesarios e-gas y e-combustibles. Además, surgiría una tendencia general hacia un aumento de la eficiencia energética, el reciclado y la sustitución de materiales con el fin de limitar el alcance en el que se requiere energía y tecnología de cero-carbono.⁶⁵

Estos avances están todavía por delante de nosotros. Las emisiones de gas de efecto invernadero globales, sin embargo, no han empezado todavía una trayectoria de descenso, aunque lo hayan hecho algunas regiones industrializadas tales como la UE y los EE. UU. Con más de 37 gigatoneladas de emisiones de dióxido

⁶⁴ La «Descarbonización profunda» aquí se utiliza como una clave para la reducción de emisiones, en línea con los objetivos de temperatura del Acuerdo de París. El *World Economic Forum* describe «carbonización profunda» como se indica a continuación: «No requiere vehículos de gas natural ni con eficiencia de combustible, sino electricidad de cero-carbono y vehículos eléctricos que se carguen en la red de electricidad de cero-carbono. Esta transformación más profunda al que aquella, al alcance de la mano, vislumbrada por muchos políticos, ofrece el único camino a la seguridad climática (esto es, a estar debajo del límite de los 2 °C). Al cambiar desde carbón hasta gas, o vehículos más eficientes quemando gas, nos arriesgamos a caer nosotros solos en una trampa de alto carbono». Ver: <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/whats-the-path-to-deep-decarbonization/>.

⁶⁵ Ver la tabla de la página 56 («Opciones estratégicas a largo plazo» del *Documento de Análisis de Detalle apoyando la Comunicación sobre la estrategia de la EC para 2050*, https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_analysis_in_support_en_0.pdf.

xido de carbono en 2018, las emisiones alcanzaron un valor nunca antes visto. Añadiendo el resto de los gases de efecto invernadero, las emisiones globales totales se sitúan alrededor de 50 GT de CO₂-equivalente.

Aunque el *stock* de gases de efecto invernadero es el principal problema, es la estimulación del flujo de emisiones lo que mitigará el cambio climático. Estos flujos que se añaden al *stock* existente están todavía creciendo. Según el Informe Especial para 1,5 °C del IPCC, las emisiones globales deberían bajar en 2030 a 25-30 GT por año para hacer viable el objetivo de temperatura. No obstante, con las actuales tendencias, 52-58 GT por año es lo más probable, llevando a un incremento de temperatura de más de 3 °C al final del siglo. Con incrementos de temperatura más allá de 2 °C, los impactos del clima pueden hacerse auto-resistentes y llevar a daños irreversibles en los ecosistemas, la biodiversidad y el sustento.⁶⁶

La concentración creciente de gases de efecto invernadero ha llevado ya el calentamiento a aproximadamente 1 °C de media, comparado con los niveles preindustriales. Este incremento de temperatura, por su parte, ha dado lugar ya a algunos impactos climáticos como resultado, con efectos más pronunciados en ciertas regiones. Los eventos de tiempo extremo han aumentado en intensidad, lo que se atribuye parcialmente al cambio climático (por ejemplo, mayores niveles de precipitación durante los huracanes). La producción agrícola estaría sufriendo un impacto por la temperatura y tiempo extremos en cualquier dirección, por ejemplo en sequías o tormentas de granizo. La salud pública sufriría el impacto de ciertas enfermedades que se transmiten a través del aire y que viajan con más facilidad cuando las temperaturas son elevadas. Finalmente, el *stock* de gases de efecto invernadero en la atmósfera, ya garantiza a su nivel actual que se producirá una mayor subida del nivel del mar en los tiempos venideros.

En cuanto a impactos directos sobre el sector de la energía, podemos mencionar los riesgos para la refrigeración de las centrales térmicas y nucleares, y más generalmente en el uso del agua y de otros recursos. Cada vez con más frecuencia y de forma más pronunciada, los eventos de «tiempo extremo» perjudicarán a la infraestructura existente tal como activos de generación y líneas de transmisión. Como muchas centrales de generación de electricidad están situadas cerca del agua, están sometidas a un riesgo particular de inundación.

La transición energética o mejor dicho la transformación energética aumentarán también la incertidumbre, por ejemplo, en cuanto a las inversiones o a qué infraestructura se aplican, dando lugar por lo tanto al bloqueo de activos⁶⁷. Tam-

⁶⁶ Como se describe en la Comunicación sobre la estrategia a largo plazo de la UE. Estos impactos son adicionales a los impactos que tendrían ya lugar con un calentamiento de entre 1,5 y 2 °C, como se describe por la IPCC en su Informe Especial sobre el objetivo de 1,5 °C (ver nota al pie 54).

⁶⁷ Ver también el informe «Demasiado tarde, demasiado rápido: La transición a una economía de bajo carbono y el riesgo sistémico», por el *European Systemic Risk Board* en <https://www.>

bién afecta a la seguridad física, por ejemplo, mediante conflictos regionales o de migración.

Mitigación: aumentando los recortes de emisiones

La gobernanza ascendente del Acuerdo de París, permite a los países fijar sus propios compromisos con el clima. Se trata del proceso de revisar estos compromisos durante ciclos de revisión predeterminados, los cuales deberían con el paso del tiempo alentar nuevas ambiciones. Cuando se concluyó el Acuerdo de París, este proceso de revisión era a menudo mencionado como «la carra-ca»: la dirección del cambio tenía que ser solo en un sentido, hacia el fortalecimiento. Para hacer esto operativo, está a punto de terminarse un «reglamento» preparado en la COP-24 de Katowice, a finales de 2018, en el que se prescriben diferentes grados de procesos vinculantes para revisar las Contribuciones Nacionales Determinadas.

Políticamente, sin embargo, lo que se espera es que los compromisos necesiten ser fortalecidos mientras exista una «brecha de emisiones»⁶⁸ y se requieran más recortes de las emisiones. Para los compromisos adquiridos al amparo del Acuerdo de París, los países desarrollados adoptaron unos objetivos de reducción absoluta de las emisiones en sus Contribuciones Nacionales Determinadas. Los países en desarrollo, por el contrario, adoptaron caminos de reducción relativa, comparados con unos objetivos de partida o de intensidad cuya finalidad era desvincular el crecimiento económico del crecimiento de los niveles de emisión.

¿Cómo se están comportando los sectores con los recortes de las emisiones?»⁶⁹

Electricidad

Alrededor de una cuarta parte de las emisiones globales pueden atribuirse al sector eléctrico. En particular, el uso de lignito y carbón de hulla resulta en altos niveles de emisiones. El gas natural, aunque emite mucho menos, también produce carbono.

esrb.europa.eu/pub/pdf/asc/Reports_ASC_6_1602.pdf.

⁶⁸ La «brecha de emisiones» es también el término utilizado por la PNUMA, que es quien analiza los esfuerzos de mitigación globales, recogidos en un informe anual. La última versión puede encontrarse aquí: <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018>.

⁶⁹ Esta sección está en parte basada en los resultados del proyecto CARISMA, en particular en el entregable 3.2, que se centra en las opciones tecnológicas a través de diferentes sectores económicos para conseguir una descarbonización profunda. Ver: <http://carisma-project.eu/LinkClick.aspx?fileticket=SBT4BP4WE4Q%3d&tabid=95&portalid=0&mid=580>.

Las renovables se ven en general como la solución a largo plazo para un sistema eléctrico con cero-carbono y han proliferado enormemente en la última década. Los costes de la eólica y solar han continuado bajando, al tiempo que la cuota de las renovables en la combinación energética ha aumentado. Aunque inicialmente se trataba de subvenciones impulsadas como las tarifas reguladas, las reducciones de coste realizadas por ahora han dado lugar a que algunos proyectos de renovables fueran entregados sin subsidios, consiguiendo así una competitividad respecto a la generación de electricidad convencional.

En periodos de tiempo más cortos, sin embargo, un incremento en la cuota de renovables no debería necesariamente ser visto como algo plenamente equivalente a la consecución de los objetivos de reducción de emisiones. Con su producción variable, las renovables pueden impactar con fuerza en los precios del mercado mayorista de electricidad, en caso de potencias sustancialmente menores o mayores. Con los precios al por mayor bajos, la capacidad de generación cara como el gas puede ser forzada a bajar su orden de mérito en beneficio del carbón, como hemos visto en la UE. Esto dependerá del nivel de precio del carbono, de la regulación y en definitiva de la demanda, es decir: si hay sobrecapacidad como en la UE o no la hay.

La política que apunta explícita a las emisiones del sector eléctrico es el sistema de comercialización de derechos de emisión de la UE, que fija un precio para el carbono. Debido a los episodios de sobresuministro en el mercado del carbono de la UE, desde 2008 los precios del carbono se han deprimido, alcanzando un valor de no más de 4-8 euros. Tras un conjunto de reformas introducidas en 2017, los precios se han recuperado⁷⁰. La reducción significativa de las emisiones, solo se lograría cuando se alcancen los niveles de cambio de combustible, lo que dispararía el reemplazo del carbón por gas natural. Los países que han aumentado los precios del carbono a través de intervención de la política nacional han registrado mayores reducciones en las emisiones del sector eléctrico (por ejemplo el Reino Unido).⁷¹

Industrias con alto consumo de energía

Las industrias con alto consumo de energía tales como las de producción de materiales básicos (acero, cemento, aluminio, cristal) y el refino del petróleo, también están incluidas en ETS de la UE y representan algo menos de un cuarto de las emisiones totales de la UE. Comparado con 2008, más o menos el año en que el ETS pasó de su fase piloto, las emisiones en estos sectores son notablemente más bajas.⁷² En líneas generales, esto puede atribuirse a dos factores:

⁷⁰ Para una discusión de las reformas, ver este «Comentario del CEPS»: <http://ceps-ech.eu/publication/strong-revision-eu-ets-future-may-bring-impetus-further-reform>.

⁷¹ Los precios base se discuten en mayor profundidad en el siguiente informe: <https://www.ceps.eu/publications/five-myths-about-eu-ets-carbon-price-floor>.

⁷² Ver el «Visor de Datos de ETS» de la EEA, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>, las emisiones industriales son una combinación de las

niveles de producción industrial más bajos y eficiencia energética más alta. De 2009 en adelante, las emisiones en industrias con alto consumo de energía cayeron significativamente, coincidiendo con el comienzo de las crisis financiera y económica en la UE. Mientras que la producción industrial se incrementó desde entonces, permanece muy por debajo de los niveles anteriores a la crisis. Aunque esto es bueno desde un punto de vista de reducción de emisiones, reducir las emisiones produciendo menos no es ni económicamente sostenible ni políticamente atractivo. Mientras tanto, la competitividad de la industria ha pasado a ser un elemento tan central para las deliberaciones sobre la política climática (normalmente en el contexto del llamado riesgo de fugas del carbono⁷³), que la política climática se ve a veces como un medio de perseguir la política industrial.⁷⁴

Una segunda razón para lograr menores emisiones en la industria son las mejoras en la eficiencia energética. Aunque se trata de un desarrollo bastante positivo, deben añadirse algunas advertencias. La primera es que desde 2015, las reducciones de emisiones se han estancado, indicando unas mejoras continuas limitadas. En segundo lugar, en relación con lo anterior, existen límites intrínsecos a las mejoras de eficiencia en la industria. No es posible seguir reduciendo la intensidad de las emisiones linealmente mediante mejoras de eficiencia, sin en algún momento transformar los fundamentos del proceso industrial de que se trata. Este sería el punto en el que la demanda de energía podría aumentar dramáticamente⁷⁵.

Con el fin de conseguir la descarbonización de la industria, hay un cierto número de tecnologías transversales, en varias industrias, que pueden contribuir a recortes de emisiones significativos.

La primera de ellas consiste en el uso de hidrógeno como materia prima, para proporcionar calor y reemplazar al gas natural. Como el hidrógeno es simplemente un transportador de energía, la producción de hidrógeno a escala requiere en sí misma un montón de energía de bajo carbono. Esto puede facilitarse, bien por electricidad y electrólisis, o utilizando gas natural y capturando el dióxido de carbono emitido, es decir: combinándolo mediante su captura y almacenamiento (CCS). Por lo tanto, la captura y almacenamiento de carbono sería un segundo

emisiones de la combustión de un combustible y las emisiones de los procesos industriales.

⁷³ Las fugas de carbono ocurrirían, si como resultado de medidas de política climática en una jurisdicción, la producción se desplaza a regiones con obligaciones de política climática más laxas, llevando a un aumento neto de las emisiones de gas de efecto invernadero. Esto daña de la misma manera la competitividad económica y el medioambiente.

⁷⁴ Ver también la Sección 1 del libro *Emissions Trading – Fighting Climate Change with the Market*, editado por Hanna Stenegren, buscándolo vía <http://fores.se/emissions-trading-fighting-climate-change-with-the-market-publikation/>.

⁷⁵ La forma en que se fabrica actualmente el acero, en hornos altos, siempre dará lugar a algunas emisiones de CO₂, incluso si las plantas modernas son mucho más eficientes que las que había antes. Igualmente, algunas emisiones de CO₂ son inherentes a la producción del cemento Portland (el tipo más común).

procedimiento. En sí mismo, este es un enfoque para lidiar con unas emisiones que no podrían evitarse de otra forma. La electrificación directa de procesos industriales, cuando es posible, es atractiva, aunque en algunos casos puede ser inviable, particularmente cuando se requiere calor a alta temperatura.

Transporte y movilidad

Durante algún tiempo, las emisiones del sector del transporte en la UE han estado aumentando, en contraste con las emisiones de la mayoría de las demás fuentes. La mayoría de las emisiones del sector del transporte —alrededor de tres cuartas partes— proceden de vehículos para el transporte por carretera. Las de aviación y transporte marítimo son menores, pero todavía suponen una gran cantidad, que se espera pueda incluso mostrar un mayor crecimiento.

Dados los objetivos a largo plazo de conseguir cero emisiones, la sustitución de cualquier vehículo con un motor de combustión interna convencional por otro vehículo con cero emisiones es más efectiva que las mejoras de eficiencia. Por lo tanto, no es una sorpresa que muchos Estados miembros busquen promover el despliegue de vehículos con cero-emisión. Los vehículos con baterías eléctricas constituyen la opción más prominente para ello, impulsada en parte por la ascensión de Tesla y la caída de los costes de las baterías. Sin embargo, también hay otras opciones tecnológicas, como los vehículos con pila de combustible o el uso de combustibles con cero-carbono. La eficiencia inherente a los motores eléctricos hace de los vehículos eléctricos (EV) una opción atractiva. Pero en lo que afecta a la infraestructura, y en algunos casos de uso específico, puede haber límites a la electrificación en la movilidad. Mientras que un giro a la movilidad eléctrica no conduce a un incremento problemático de la demanda eléctrica total⁷⁶ aún podrían existir retos en cuanto a la capacidad de la red en áreas urbanas de alta densidad, si un gran número de vehículos necesitase recargar al mismo tiempo.

Para la aviación y el transporte marítimo, la electrificación no es una opción ni a corto ni a medio plazo, excepto para distancias cortas. Para estos sectores, las reducciones de emisiones necesitarán venir del uso de biocombustibles (u otros combustibles de bajo carbono), o en general de una reducción de la demanda.

Edificios

Alrededor de tres cuartas partes de las emisiones en el sector de la edificación corresponden a la calefacción y a la refrigeración de espacios, siendo el calentamiento del agua y la cocina los que ocupan el resto. Ha habido un progreso continuo en la reducción de emisiones mediante mejoras en los aislamientos, debido al incentivo más general de mantener bajos los costes de la energía en

⁷⁶ Alrededor del 24% si todos los coches fueran eléctricos, ver: https://www.eurelectric.org/media/1925/20032015_paper_on_smart_charging_of_electric_vehicles_finalpsf-2015-2301-0001-01-e.pdf.

los hogares. Sin embargo, conseguir cero-emisiones en estos sectores requiere que las fuentes de calor y de frío sean libres de emisiones. Tal calor renovable puede basarse en la electrificación (por ejemplo, bombas de calor) o en gas renovable. Además, la calefacción de barrio puede jugar un importante papel, especialmente si esas redes pueden combinarse con el uso de calor recuperado procedente de centros industriales. Un punto crucial, por el alto coste asociado a las fuentes de calor renovables, es la aplicación de mejoras de eficiencia esenciales, por la vía de la renovación de edificios, para así limitar la energía que necesita ser suministrada por dichas fuentes. Esto está relacionado en líneas generales con uno de los grandes retos del sector de la edificación, pues requiere actualizaciones y renovaciones del *stock* de edificios existente.

Agricultura

En el sector agrícola lo que es importante es el dióxido de carbono, no los gases de efecto invernadero. Específicamente, el metano del ganado y el óxido nitroso de los cultivos de suelo y del uso de fertilizante cuentan por la vasta mayoría de las emisiones del sector. Aunque se están realizando investigaciones sobre las opciones tecnológicas para reducir las emisiones de estas fuentes, esta investigación está en una fase menos avanzada que con otras fuentes. Al no estar disponibles soluciones tecnológicas a escala, puede ser necesario compensar las emisiones residuales en este sector con la tecnología de emisiones negativas.

Retirada del carbono: no se trata solo de compensar emisiones residuales

La otra cara de la moneda de las emisiones de gas de efecto invernadero son los sumideros de carbono que absorben (o aíslan) el dióxido de carbono de la atmósfera. Los sumideros de carbono más comunes son todos los bosques que hay en el mundo, aunque los océanos también capturan el carbono. La retirada del dióxido de carbono puede compensar cualesquiera emisiones residuales, pero estas son también necesarias por derecho propio. Sin métodos de retirada del carbono, bien haciendo crecer los sumideros de carbono (es decir: la forestación y la reforestación) o a través de «tecnología de emisiones negativas», no se pueden alcanzar los objetivos climáticos del Acuerdo de París. Esto está confirmado tanto por la IPCC como por la estrategia climática a largo plazo de la UE actualizada⁷⁷.

La tecnología de emisiones negativas incluye opciones como la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS), el uso de materiales de construcción con base biológica, o métodos más experimentales como la captura

⁷⁷ Ver «Un planeta limpio para todos», *Comunicación de la Comisión Europea* (2018), disponible en: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf.

directa del aire o el «enhanced weathering»⁷⁸. Un dilema clave es que la retirada del carbono y las emisiones negativas son muy difíciles de realizar a escala. Hay competencia por la tierra y otros recursos, y alguna de las tecnologías de emisiones negativas son ellas mismas altamente intensivas en energía. Como tal, la mitigación convencional mediante reducciones de emisiones debería ser priorizada, para limitar la extensión en que se requieren las emisiones negativas.

Si se necesita incrementar significativamente las emisiones negativas, esto también podría tener implicaciones sobre la seguridad energética, en un mundo de bajas (o más bajas) emisiones de carbono. Especialmente en escenarios donde los biocombustibles aumentan significativamente para su uso en sectores en los que la captura de carbono no es posible (por ejemplo, combustibles para transporte), para uso en tierra y BECCS estos biocombustibles estarían en competencia directa con los árboles o cultivos.

Cuando la mitigación es insuficiente, debe aumentarse la adaptación

En países desarrollados y economías industrializadas, el grueso de la política climática estriba en la política de mitigación. Reducir las emisiones está también en línea con el principio de la prudencia, que en el caso de la UE está consagrado en los Tratados.⁷⁹ Algunos impactos del clima, sin embargo, son inevitables o quizá estén ya ocurriendo. Por otra parte, muchos de los países menos desarrollados en el Sur Global, tenderán a tener un menor número de toneladas de emisiones que recortar y más impactos que resolver. La adaptación es por lo tanto igualmente importante a una escala global. También el Acuerdo de París cubre la política de adaptación. Para todos y cada uno de los países, hay alguna solución intermedia entre las políticas de mitigación y de adaptación. Cuanto menos éxito tenga el progreso de las reducciones de emisiones, puede esperarse que más severos serán los impactos del cambio climático, y más esfuerzos de adaptación serán requeridos.

Si no se reconoce este compromiso, puede ser necesario cambiar el rumbo de una forma más disruptiva, una vez que los impactos del clima empiecen a desarrollarse más intensamente. Una transición disruptiva aumentaría enormemente el riesgo de un bloqueo de activos, pues la asignación de los activos necesitaría ser rápidamente redirigida. Tal disrupción añadiría más costes a la adaptación, que ya de por sí es más cara que la mitigación, pues algunos daños serían inevitables y por lo tanto llevan también aparejados costes. También se entiende que la adaptación disruptiva (y ciertamente la mitigación) amenazarían a la seguridad del suministro, dado que las alternativas de bajo carbono no pueden subirse con suficiente rapidez.

⁷⁸ Ver también esta explicación en «CarbonBrief», disponible en: <https://www.carbonbrief.org/explainer-10-ways-negative-emissions-could-slow-climate-change>.

⁷⁹ Art. 192 TFEU.

Con independencia del destino del Acuerdo de París, es difícil obviar la conclusión de que es improbable que se pueda evitar un incremento en la temperatura media de 2 °C o más. Los cálculos (ver UN 2017)⁸⁰ demuestran que el crecimiento de las emisiones tendría que cambiar dramáticamente, pasando ya a ser negativo alrededor de 2020, incluso para alcanzar el 2.º escenario. Sin embargo, hay pocas indicaciones de que esto vaya a suceder, como muestra el NDC. Incontables estudios y grupos de alto nivel (para el último ejemplo, el informe de la Comisión Stiglitz en 2017) han indicado que para conseguir estos objetivos se necesitaría un precio del carbono de al menos 50 USD y quizá hasta 100 USD (por tonelada de CO₂). En ausencia de políticas más estrictas, la adaptación al cambio climático ascenderá en la escala de las políticas prioritarias.

Política climática: el precio del carbono es necesario pero no suficiente

Las políticas que pretenden la reducción de las emisiones pueden ser ampliamente divididas en dos grupos principales: las políticas de precios y de no-precio. La asignación de precio al carbono busca poner un precio a cada tonelada de CO₂ equivalente que se emita. Esto puede hacerse, bien por la vía de los impuestos o a través de la comercialización de los derechos de emisión (es decir, en los mercados de carbono)⁸¹ creando certificados —y fijando un suministro máximo— que deben ser entregados para comprobar el cumplimiento. Cuál de los dos planteamientos para la asignación de precio al carbono es mejor es un punto de permanente debate entre los economistas medioambientalistas. La diferencia clave entre los impuestos al carbono y los mercados de carbono, es la parte de la política que está sujeta a incertidumbre. Con el planteamiento de impuestos, el nivel del impuesto (o su trayectoria) es determinado por los autores de la política, aunque el resultado en términos de reducción real de emisiones es incierto. Dado que las trayectorias de las emisiones son inciertas, el impacto sobre la demanda de energía es también incierto, aunque los impuestos al carbono pueden ser fijados precisamente a un nivel dado en el que el cambio de combustible, por ejemplo, entre carbón y gas, tendría lugar. Con la comercialización de los derechos de emisión, el suministro de certificados puede ser fijado en un máximo (y también, puesto en una trayectoria descendente), dando más certeza a los resultados en las reducciones de emisiones. Con máximos descendentes, como en los RCDE UE, las emisiones en los sectores cubiertos deberían ser cero en un momento definido del futuro. Como consecuencia de ello, las fuentes de energía intensiva en carbono que se usan en sectores con fijación de máximo deberían igualmente ser cero. En los mercados de carbono,

⁸⁰ Naciones Unidas (2017). «Informe sobre la Brecha en las Emisiones, 2017». Un informe de las Naciones Unidas sobre la Síntesis Medioambiental.

⁸¹ Para más discusión sobre los mercados de carbono, ver también: Ellerman, A., Convery, F., De Perthuis, C., Alberola, E., Buchner, B., Delbosch, A., Matthes, F. (2010). *Asignación de precio al carbono: Esquema de Comercialización de Derechos de Emisión de la Unión Europea*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139042765.

sin embargo, el precio en cada momento puede fluctuar, resultando en una incertidumbre sobre los costes del cumplimiento. Naturalmente puede pensarse, y ya se ha hecho, en modelos híbridos, por ejemplo introduciendo unos precios mínimos en los sistemas de comercialización de derechos de emisión.⁸²

Los mercados de carbono han demostrado ser una fórmula políticamente atractiva, en parte porque los derechos de propiedad creados por los certificados permiten turnos de distribución que pueden ayudar a conseguir apoyo. El mayor mercado de carbono sigue siendo el *Emissions Trading System* (Sistema de Comercio de Emisiones) de la UE, aunque China intenta lanzar de lleno su propio mercado de carbono, el cual sería el doble en tamaño comparado con los 1.800 millones de toneladas de la UE. Al igual que la mayor inversión de China en renovables tuvo un enorme impacto en los precios globales de la electricidad fotovoltaica y eólica, también pueden ahora los ETS de China afectar con fuerza a la demanda de carbón y gas.

La asignación de precio al carbono, en sí misma no es suficiente para conseguir recortes profundos en las emisiones.⁸³ En particular, se ajusta mejor como un desincentivo para la tecnología intensiva en carbono, mejor que como un incentivo para traer nueva tecnología y productos de bajo carbono al mercado. En otras palabras, es mejor sacar del mercado la tecnología vieja mediante la reducción de su rentabilidad. Muchas de las tecnologías de bajo carbono descritas en las secciones sectoriales anteriores todavía no existen a escala. Como ya se ha hecho con las renovables, las políticas de no-asignación de precio pueden ser más adecuadas para apoyar las inversiones en bajo carbono y reducir las emisiones, mediante planteamientos con mayor regulación. Como ejemplos se pueden incluir los subsidios en sus diferentes formas, incluidos los contratos por diferencias, las emisiones y las normas o mandatos sobre eficiencia energética. El concepto de economía circular está también integrado, más y más, con la política climática, pues la eficiencia del recurso y materiales que impulsa puede reducir la demanda de energía y los procesos intensivos en carbono.

El apoyo a la innovación, por otra parte, también juega un papel central en el desarrollo de nuevos productos de bajo carbono. Pero este apoyo debería ir más allá de los fondos para la investigación y desarrollo ordinarios. Para sustituir productos convencionales intensivos en carbono por productos bajos en carbono, es necesario que haya un mercado para ellos. Los mayores costes, sin embargo, reducen la competitividad de los productos de bajo carbono incipientes, que solo pueden ser reducidos incrementando la economía de escala. Las políticas públicas que apoyan la demanda de productos de bajo carbono,

⁸² Ver también esta *Policy Insight* del CEPS sobre el papel de los precios base en los RCDE de la UE: <https://www.ceps.eu/publications/five-myths-about-eu-ets-carbon-price-floor>.

⁸³ Para más discusión sobre el papel de la señal de precio del ETS, ver este documento del CEPS <http://ceps-ech.eu/publication/eu-ets-price-may-continue-be-low-foreseeable-future--should-we-care>.

pueden formar por lo tanto una parte esencial de una combinación en la política climática⁸⁴.

Interacciones entre políticas: la política climática nunca trata solo del clima

Los esfuerzos para reducir las emisiones, a menudo pueden (y según algunos deberían) estar ligados a otros campos de la política. Las emisiones del transporte por carretera y de la generación de electricidad con carbón, tienen una dimensión de calidad del aire. Además, en contraste con el CO₂, los temas de calidad del aire son un asunto inequívocamente local. Esto puede hacer más fácil ganar apoyo para las medidas de mitigación, que también mejoran la calidad del aire y en general por ello la salud pública. Según van ganando tirón estos temas, como por ejemplo se evidencia de los planes de algunas ciudades de prohibir los coches diésel en el centro de la ciudad, la demanda de combustible y la demanda de vehículos de bajo carbono puede igualmente verse afectada.

Hay muchas más políticas que tienen una dimensión medioambiental más allá del clima: el apoyo a la generación nuclear de electricidad se ve fuertemente afectado por la forma de gestionar los residuos nucleares y el coste asociado a ello. Pero la eliminación de la energía nuclear lleva rápidamente a una brecha en el suministro de electricidad que necesita ser cubierto de alguna forma. Esta puede ser una razón para acelerar la inversión en renovables, aunque también puede derivar a que se extienda la generación con combustibles fósiles. Las medidas de economía circular pueden tener como objetivo una eficiencia en los recursos a nivel general, pero el uso más eficiente de los recursos puede bajar la demanda de energía y de materiales intensivos en energía. El reciclado requerirá mucha energía, que necesitará ser de bajo carbono.

Incluso las políticas directamente relacionadas con la política climática tienen su propia lógica. Las políticas respecto las renovables y las normas sobre eficiencia energética, pueden hacer que los recortes de emisiones sean más fáciles de lograr. Su principal propósito sin embargo es aumentar el despliegue de renovables (bajando sus costes) y disminuir la demanda de energía respectivamente. Este propósito, aunque claramente ayude a conseguir los objetivos climáticos, no debe ser mezclado con el objetivo independiente de obtener reducciones de emisiones.

La seguridad más allá de la energía

En lo que se refiere a los impactos climáticos y la adaptación, también hay enlaces con un conjunto amplio de temas de seguridad. Esto incluye la seguridad energética en sí misma, pero también la seguridad alimentaria, la seguridad del agua y la seguridad física tradicional. En el caso de la seguridad alimentaria,

⁸⁴ Ver también: <http://ceps-ech.eu/publication/tools-boost-investment-low-carbon-technologies>.

los biocombustibles y las demandas sobre los territorios, o su degradación, en general pueden afectar fuertemente a los rendimientos agrícolas y los precios de los alimentos. La seguridad del agua puede verse afectada tanto en términos de escasez, amenazando la agricultura, como en términos de lluvias extremas e inundaciones. Al adaptarse a estos retos, la gestión del agua transfronteriza se convierte en un asunto más destacado. Pueden surgir temas de seguridad física, y los impactos climáticos pueden considerarse como un «multiplicador de conflictos». En palabras de Alemania en el Consejo de Seguridad de la ONU, el cambio climático «agrava las amenazas a la seguridad internacional existentes»⁸⁵.

La interacción entre estos temas de seguridad puede enmarcarse como un nexo con la seguridad climática, con múltiples efectos de orden⁸⁶. El primer efecto de orden serían los impactos directos que el cambio climático tiene sobre los niveles de temperatura y de agua, amenazando por ellos en algún caso con la pérdida de territorio (por ejemplo, los estados de pequeñas islas). El segundo efecto de orden serían las amenazas a la seguridad del suministro tanto en términos de energía, alimentos y agua como al impacto sobre la productividad agrícola. Esto puede llevar —como tercer efecto de orden— a una mayor migración y desplazamiento de poblaciones. Un posible cuarto efecto de orden, adicional, es entonces el multiplicador de conflictos, gracias al cual sería más fácil para extremistas florecer en un ambiente político marcado por las amenazas a los ganados y desplazamientos.

Perspectivas globales: ¿Cómo están abordando la política climática las principales economías?

A través del tema de la competitividad del sector comercializado, es esencial conocer la respuesta de la política al cambio climático, emprendida en distintas legislaciones nacionales. La misma tiene influencia en los productos de bajo carbono y determina la extensión en la que se requieren salvaguardas a las fugas de carbono. En ese contexto, conviene hacer una breve revisión de cómo los bloques económicos más grandes actúan en términos de política climática y gases de efecto invernadero. Los Estados Unidos contribuyen con alrededor del 15% a las emisiones globales de GHG; su impacto sobre las reducciones globales es importante pero no comparable al de China, que en 2014 fue responsable del 30% de las emisiones globales. Los Estados Unidos contribuyen justo por debajo del 10% en las emisiones globales.

Los Estados Unidos, como mayor economía y segundo mayor emisor del mundo, ha jugado un papel esencial en la diplomacia del cambio climático. Este ha sido el caso, para bien o para mal. Bajo la administración Trump, el anunciado intento de salir del Acuerdo de París ha creado una percepción de que el país ha

⁸⁵ Ver el Ministerio de Asuntos Exteriores de Alemania, en <https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussepolitik/themen/klima/group-of-friends-on-climate-and-security/2142038>.

⁸⁶ https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/comments/2018C34_dge.pdf.

abandonado cualquier acción sobre el clima. Más allá del gobierno federal, no obstante, el escepticismo de Trump respecto al clima ha galvanizado a las autoridades estatales y locales en favor de políticas contundentes para la mitigación climática, redoblando sus esfuerzos. Las emisiones también han mantenido una tendencia a la baja, ayudadas en parte por la competitividad del gas de esquisto. El gas de esquisto y la revolución de las renovables están reemplazando rápidamente al carbón del *mix* energético de los EE. UU., reduciendo así enormemente las emisiones, con independencia de las políticas. A pesar de ello, las emisiones per cápita siguen siendo unas de las más altas del mundo, y el progreso fuera de los sectores de la electricidad y el transporte sigue disperso. Con relación a sus compromisos con el Acuerdo de París, todavía son importantes; los Estados Unidos tienen el propósito de reducir sus emisiones en el 26-28% en 2025, comparado con 2005⁸⁷.

En China, el mayor emisor y la segunda economía más grande del mundo, las emisiones continúan creciendo incluso aunque el índice de crecimiento de las emisiones haya caído considerablemente. Al mismo tiempo, en los años 2010 China ha invertido masivamente en renovables, contribuyendo por ello con fuerza a reducciones de coste de las que se beneficia todo el mundo. China es también la primera en algunas formas de movilidad eléctrica, con los sistemas de transporte público de algunas ciudades utilizando un gran número de autobuses eléctricos. Con más o menos 13.000 millones de toneladas de CO₂ equivalente en gases de efecto invernadero (más de un cuarto de los totales globales), las políticas climáticas de China continuarán siendo esenciales para determinar el éxito global en la reducción de emisiones. Su contribución determinada a nivel nacional, bajo el Acuerdo de París, fija un objetivo de «llegar al pico de las emisiones de dióxido de carbono como más tarde en 2030». En términos de intensidad de carbono, China se ha comprometido también a reducir la intensidad del carbono en su economía en un 60-65% en 2030⁸⁸.

La Unión Europea, finalmente, se ve a sí misma como líder en la carrera global de la política climática. La UE fue la primera gran economía en poner en práctica, en 2005, un sistema integral de asignación de precio al carbono, dentro del sistema de comercialización de derechos de emisión. Combinadas con las metas de renovables y de eficiencia energética, las emisiones del sector eléctrico de la UE han decrecido significativamente en las últimas décadas. La UE ya ha superado su objetivo de reducir las emisiones en el 20% en 2020 y está en el camino correcto para cumplir el objetivo (y compromiso del Acuerdo de París) de lograr al menos un recorte del 40% de las emisiones en 2030. En los sectores industriales, las emisiones han decrecido igualmente, aunque con niveles de producción más bajos después de la recesión económica entre 2008 y 2015, siendo esta la responsable. Con el retorno del crecimiento económico, también las emisiones industriales comenzaron poco a poco a crecer. Reducir

⁸⁷ <https://climateactiontracker.org/countries/usa/pledges-and-targets/>.

⁸⁸ <https://climateactiontracker.org/countries/china/pledges-and-targets/>.

esas emisiones, así como las de los sectores de la edificación y el transporte, será el mayor reto desde el 2020 en adelante. La Unión Energética representa el esfuerzo político que envuelve este reto, en sus dimensiones de descarbonización y eficiencia energética.

Resumen y conclusiones

Durante la mayor parte del siglo xx, el enfoque de la seguridad del suministro ha consistido en «el suministro ininterrumpido de fuentes de energía a precios asequibles». La atención entre la disponibilidad física, es decir: suministro ininterrumpido y precio, es decir: accesibilidad, se mantuvo vacilante en línea con los mercados globales del petróleo y la geopolítica, por ejemplo en la Guerra Fría y sus diferentes fases, o en el periodo de descolonización y nacionalización de las empresas petroleras.

La agenda sobre la seguridad del suministro ha empezado a ensancharse al final de los años 90, un desarrollo que todavía está en curso. Las crecientes importaciones de gas natural por la UE, y la proyectada, por ahora en fase de materialización, caída de los suministros de la propia UE y de Noruega, alentó ideas de implicaciones económicas y de seguridad derivadas de la alta dependencia de las importaciones, si no en el seno de la UE al menos a nivel de algunos de sus Estados miembros. El acceso de los estados miembro de Europa Central y del Este, quienes a menudo y en gran medida dependen del gas de Rusia y en algunos casos de otras fuentes de energía rusas, ha puesto el suministro de gas en el centro del escenario en la agenda de la UE sobre la seguridad del suministro de energía.

La liberalización de los mercados energéticos en los países de la OCDE, desde principios de los años 90, añadió otra dimensión a la seguridad del suministro; la seguridad de las nuevas redes liberalizadas de electricidad y gas, así como preocupaciones sobre la inversión. La crisis de la electricidad el año 2000 en California «internacionalizó» las preocupaciones. La nueva agenda sobre la seguridad del suministro incluye ahora los riesgos de la electricidad y los reguladores. Cada vez más, los gobiernos y el ámbito académico exploraron opciones basadas en el mercado, no solo para el medioambiente sino también para tratar la seguridad del suministro.

El súper ciclo para los productos básicos, no solo petróleo sino también alimentos, metales y otros productos, debido sobre todo al «boom de China», han vuelto a traer temores de escasez en el suministro, una competencia más general por los recursos y el ascenso de los petro-estados. El concepto de geoeconomía hizo su entrada en la discusión sobre seguridad del suministro. Se vio que los petro-estados y los países autoritarios invertían en la producción de petróleo y gas, pero también en infraestructura y en recursos agrícolas y de otra índole, por ejemplo en África, para aumentar su influencia a nivel mundial. Mientras que la ayuda y el desarrollo han sido tradicionalmente una herramienta para

aumentar la influencia, el creciente reto de China y Rusia o de los llamados BRICS incrementó la concienciación en los EE. UU. y Europa.

Por ahora la atención está también centrándose gradualmente en la demanda de materias primas, impulsada por presente revolución digital y la transición a la economía de bajo carbono. Esta transición transformará la cadena de valor de las industrias de materias primas minerales, desde el *upstream* hasta el *downstream*, a la vez que impactará sobre las industrias de petróleo y gas en todo el mundo. Por otra parte, pero relacionado con ello, existen preocupaciones sobre la seguridad cibernética y la protección de infraestructura crítica como resultado de la aceleración de la electrificación combinada con la creciente digitalización del sector de la energía. Cada vez más, la seguridad del suministro cedió el paso al concepto más amplio de la seguridad energética.

La inversión en el exterior llegó a caballo de una creciente concienciación sobre el acceso a la energía como precondition para el desarrollo de la humanidad y el crecimiento económico, aunque también para reducir la intervención extranjera. Las preocupaciones sobre la sostenibilidad medioambiental han elevado también el interés en el acceso a la energía; la energía limpia moderna es menos contaminante y emite menos que la energía tradicional, por ejemplo la biomasa o la basada en el carbón. Esto lleva a la adopción en 2015 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que ha establecido un nuevo nivel de reconocimiento geopolítico del papel central de la energía en el desarrollo. Las migraciones masivas han creado una nueva dinámica con relación a las discusiones sobre los ODS.

En cuanto a la seguridad energética la UE se apegó durante mucho tiempo a su aproximación a los mercados; apoyando el funcionamiento de los mercados de energía en la UE y su vecindad, así como globalmente, combinado con la diversificación por la vía de reforzar las interconexiones, construir infraestructuras redundantes y enfocarse en pasillos de importación, por ejemplo el *Southern Corridor* que trae gas desde la región del Caspio a Europa. Frente a la nueva firmeza de Rusia, la UE también está considerando una estrategia de seguridad energética más liderada por los gobiernos. Los ejemplos mencionados son por ejemplo la alineación del marco legal para los ductos de importación de gas con las reglas del mercado interno de la UE, el análisis de la inversión extranjera o el intento de crear un marco para la seguridad energética del Sureste de Europa, basado en la Iniciativa de Conectividad de Europa Central y del Sureste (CESEC).

Desde su comienzo en los años 90, la seguridad energética ha pasado a estar más y más influida por las implicaciones de la política de cambio climático global. La política de cambio climático transformará las cadenas de valor industriales, incluidas aquellas de las industrias energéticas. Es probable que derive en nuevas infraestructuras, cadenas de producción y grupos industriales, basados en nuevas tecnologías con integración de diferentes sectores del campo energético y de otros ajenos.

Las políticas climáticas crean restricciones al carbono que afectarán de forma creciente a ambos, el suministro y la demanda de energía. Al intentar mantener la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera sin que exceda umbrales críticos, cada vez habrá más políticas que apunten a fuentes de energía con base fósil e intensiva en carbono, tanto de carácter regulatorio como de asignación de precio, o incluso activismo y acciones legales de los inversores. La intención es reducir fuertemente, si no es posible eliminarlo, su uso en esos países que hayan adoptado los objetivos de emisión más exigentes. Al mismo tiempo, las fuentes de energía de cero o bajo carbono seguirán proliferando. El crecimiento y reducciones de coste de la eólica y PV solar son sin duda una evidencia de esto.

La transformación de la economía desde la energía con base fósil a la energía neutra en carbono, tendrá importantes implicaciones no solo para el sector energético *upstream*. En las industrias intensivas en energía, los procesos productivos necesitarán ser revisados para permitir la electrificación, el hidrógeno, la captura de carbono o similares planteamientos de bajo carbono. Los combustibles fósiles, actualmente omnipresentes en los sectores del transporte y la edificación, necesitarán igualmente ser sustituidos. Al estar previsto que la demanda de electricidad (con cero emisiones de carbono) crezca, se desarrollarán nuevas cadenas de valor y modelos de construcción en el campo del almacenamiento, movilidad, producción de hidrógeno, y transporte y almacenamiento de CO₂.

La emisión global de gases de efecto invernadero no ha empezado a bajar todavía, incluso aunque lo haya hecho en ciertas economías de la OCDE. Esto aumenta la urgencia y la velocidad potencial con la que las fuentes de energía de base fósil tendrán que ser sustituidas por alternativas neutras en carbono. Mientras las emisiones globales no empiecen a bajar, aumenta la probabilidad de que se necesite más tecnología de emisiones negativas. Dichas emisiones negativas solo pueden ser entregadas a un elevado coste, en términos de recursos y uso del territorio. En la medida que la política de mitigación sea insuficiente, se requerirán más esfuerzos de adaptación para gestionar los impactos del cambio climático. Esto podría desencadenar una transición más disruptiva, afectando la rentabilidad de los activos intensivos en carbono existentes.

Incluso a las concentraciones actuales de gas de efecto invernadero, algunos impactos climáticos tales como los eventos de tiempo extremo y las elevaciones del nivel del mar, se intensificarán en las próximas décadas, independientemente de la amplitud con la que se persigan las políticas de mitigación del clima. Exacerbar los impactos del cambio climático, especialmente si los niveles globales de emisión permanecen altos, puede amenazar tanto las infraestructuras energéticas como la aceptabilidad societaria de la producción y el consumo de energía intensiva en carbono.

En esta etapa, es incierto como de rápida y disruptiva será esta transición. Las grandes implicaciones sobre la industria del petróleo tardarán en llegar hasta

2030. Sin embargo, el tipo de progreso tecnológico que se observa en la electricidad y actualmente en los coches, puede tener el potencial de alterar las cadenas de valor con repercusiones en el sector de la energía. De manera similar, los impactos climáticos pueden afectar a la seguridad del suministro, primero de forma esporádica pero más adelante con total amplitud. Parece por lo tanto que ya es tiempo de que los que crean las políticas y los académicos de la misma manera, lleven a cabo una revisión más profunda de la interrelación energía-clima y de sus implicaciones sobre la agenda de la seguridad energética.