

ECONOMISTAS

MADRID

COLEGIO DE

COLEGIO DE ECONOMISTAS DE MADRID
CONSEJO GENERAL DE ECONOMISTAS



ECONOMÍA, ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

Nº 176

ECONOMISTAS

COLEGIO DE MADRID

Nº 176 / Enero 2022

Consejo de Redacción

Directora

Amelia Pérez Zabaleta

Secretaria

Esther García

Consejeros

Fernando Becker

José M^a Casado

Juan Ramón Cuadrado

Juan José Durán

José M^a Espí

Silvia Iranzo

Gregorio Izquierdo

Ana M^a López

Rafael Pampillón

José M^a Rotellar

Redacción y Administración

Colegio de Economistas de Madrid

Flora, 1 - 28013 Madrid

91 559 46 02

revista.economistas@cemad.es

www.cemad.es

Diseño de Portada

Fernando Villar

Impresión

Grupo Raiz Dismark, S.L.

Depósito Legal

M-13.155-1983

ISSN 0212-4386

No está permitida la reproducción total o parcial de esta revista, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro y otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor.



Colegio de
Economistas
de Madrid

El Colegio de Economistas de Madrid no comparte necesariamente las opiniones expresadas en los artículos publicados, los únicos responsables son sus propios autores.

5 Editorial

En Portada

Coordinadora:

Silvia Iranzo Gutiérrez

Doctora en Economía y Empresa.

Técnico Comercial y Economista del Estado

8 Digitalización y sostenibilidad

Nadia Calviño

10 La sostenibilidad: aspectos conceptuales

Silvia Iranzo Gutiérrez

17 Financiando la sostenibilidad: el papel del Grupo ICO

*José Carlos García de Quevedo Ruiz y**Blanca Navarro Pérez*

28 Las finanzas sostenibles redefinen la actividad bancaria

Mario Delgado

40 Sostenibilidad y economía circular en el sector de la distribución de alimentos y bienes de gran consumo

Jaime García-Legaz Ponce

49 La sostenibilidad y el consejo de administración

*Silvia Iranzo Gutiérrez y**Manuel Ausaverri*

57 La transición energética en el sector eléctrico

Marina Serrano

68 Automoción, descarbonización y economía
José López-Tafall

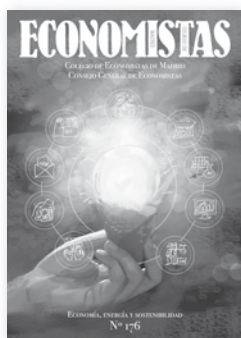
77 El futuro del hidrógeno como vector energético y la sostenibilidad
Iván Martín Uliarte y Jorge Fernández Gómez

84 La transición energética de las empresas de petróleo y gas
Fernando Maravall

100 La importancia de la regulación para la transición energética: la Ley de cambio climático y otras normas relevantes
Antonio Hernández García

115 Presente y futuro de las energías renovables
Gonzalo Juan Botas Ramiro y Diego Vázquez Teijeira

127 **Libros y revistas**



PRESENTACIÓN

La sostenibilidad ha pasado a ser el eje que preside la estrategia de la mayoría de las instituciones, empresas y organizaciones de las sociedades modernas. La palabra sostenibilidad, según las Naciones Unidas (ONU), alude a la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. La sostenibilidad requiere conciliar las necesidades del presente con las del futuro. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas establecidos en 2015 constituyen actualmente una referencia imprescindible para definir la dirección de las actuaciones de los reguladores, empresarios y consumidores en el objetivo de garantizar la sostenibilidad del desarrollo económico. En este número de la revista *Economistas* dedicado a *Sostenibilidad y Economía*, los autores pasan revista a la sostenibilidad en los principales ámbitos de impacto de la misma, desde la regulación al sector energético, pasando por el sector financiero, la distribución, la automoción y el consejo de administración.

La vicepresidenta primera y ministra de economía y transformación digital, *Nadia Calviño*, hace hincapié en el papel de la digitalización como impulsora de una sociedad más moderna, sostenible e inclusiva. La transformación de los procesos productivos vendrá de la mano, entre otros, de las tecnologías de tratamiento de datos y la inteligencia artificial. Recuerda el impulso que cobrará la digitalización merced a los fondos *Next Generation* de la Unión Europea, que ayudarán a cambiar los vectores de la competencia en el mercado e impulsarán la actividad de las empresas.

En el ámbito financiero, el presidente del Instituto de Crédito Oficial (ICO), *José Carlos García de Quevedo*, expone la manera en que la sostenibilidad se ha convertido en uno de los pilares de la estrategia del ICO, financiando actividades sostenibles desde el punto de vista del ESG (Medio Ambiente, Social y Gobernanza), y obteniendo financiación mediante la emisión de bonos verdes, contribuyendo así al desarrollo del mercado de bonos sostenibles. *Mario Delgado*, socio de regulación financiera de EY, explica cómo las finanzas sostenibles están crecientemente integradas en la actividad de las entidades financieras, debido a una mayor demanda social en este ámbito, el requerimiento de los reguladores y la necesidad de mitigar los riesgos en el campo de la sostenibilidad. Algunos retos de las finanzas sostenibles son la obtención de datos de calidad y la falta de un desarrollo regulatorio completo.

La distribución comercial es un sector relevante a la hora de considerar los objetivos de la Agenda 2030 de la Unión Europea en su lista de transformaciones necesarias para que España siga teniendo uno de los modelos de distribución comercial más eficientes del mundo. *Jaime García Legaz*, técnico comercial y economista del Estado, explica cómo los agentes económicos que forman parte de este sector se encuentran muy concienciados de la necesidad de acometer los cambios de calado precisos para contribuir a la sostenibilidad y acercar el logro de una economía circular, con el apoyo de los poderes públicos.

En el ámbito de los consejos de administración de las empresas, la sostenibilidad se ha convertido en un vector clave en el propósito, dirección, estrategia, operaciones e innovación de la empresa, principalmente la gran empresa cotizada. *Silvia Iranzo*, doctora en Economía y Empresa, y *Manuel Ausaverri*, director de Sostenibilidad del Grupo Indra, explican cómo al auge del ESG en el consejo de administración han contribuido los grupos de interés, la actuación de los reguladores, una mayor atención a la gestión de los riesgos en materia de sostenibilidad y los beneficios monetarios y reputacionales para las compañías con una política de sostenibilidad creíble. Con todo, quedan muchos retos en este ámbito, que los autores exponen con detalle.

La energía constituye un sector de máxima relevancia en el campo de la sostenibilidad medio ambiental, desde las empresas eléctricas, las de automoción (vehículo eléctrico), al papel del hidrógeno como promesa de fuente energética más limpia o la transición energética de las compañías de petróleo y gas. *Marina Serrano*, presidenta de AELEC, destaca los objetivos marcados para el sector eléctrico por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, cuya consecución va a requerir la inversión en energías renovables, la cobertura de la intermitencia de dichas fuentes energéticas, el compromiso de los consumidores con la descarbonización y nuevos desarrollos normativos para posibilitar la descarbonización de manera eficaz. *José Luis López-Tafall*, director general de ANFAC, analiza la importancia del vehículo eléctrico, como factor de descarbonización de la economía. Destaca la relevancia del plan MOVES y de las políticas de infraestructuras, movilidad y energéticas para reforzar la reducción de CO₂. Estas actuaciones pasan por disponer de los recursos públicos necesarios, para lo que es crucial el papel del fondo *Next Generation* EU. Persisten retos importantes en el desarrollo e implantación del vehículo eléctrico, como las incertidumbres tecnológicas y la necesidad de avanzar al ritmo suficiente en la creación de infraestructuras necesarias para el avance del sector. Uno de los pilares esenciales de avance en la descarbonización de la economía es la identificación de fuentes energéticas limpias que puedan reemplazar a los combustibles fósiles. *Iván Martén*, presidente de Orkestra –Instituto Vasco de Competitividad–, y *Jorge Fernández Gómez*, coordinador del Laboratorio de Energía de Orkestra –Instituto Vasco de Competitividad–, explican cómo el hidrógeno está llamado a cumplir un papel esencial en la reducción de CO₂, sobre todo en el sector industrial. El hidrógeno también ofrece muchas posibilidades como fuente de energía para el transporte (carretera, marítimo, aviación) o la edificación. Los autores identifican los retos pendientes del hidrógeno como fuente energética, tales como los técnicos, regulatorios y de mercado.

Al hablar de la implantación de nuevas fuentes energéticas limpias, es esencial mencionar el período de transición, durante el que las compañías de petróleo y gas deberán seguir alimentando la generación de PIB. *Fernando Maravall*, técnico comercial y economista del Estado y exsecretario general de la Energía, analiza la necesaria reconversión de las empresas de hidrocarburos debido a la necesidad de reducir sus emisiones de CO₂. Para ello, deben definir una estrategia con tres pilares: la descarbonización a lo largo de toda la cadena de valor, la diversificación hacia la producción de energías más limpias y una reestructuración de la composición de los activos de hidrocarburos para asignar más eficientemente el capital. Esta transformación deberá realizarse mientras tiene lugar el declive en la demanda de combustibles fósiles y el auge en la producción y demanda de energías limpias. El papel de la regulación en el sector energético es clave para el logro del

cumplimiento de los objetivos climáticos, como explica *Antonio Hernández García*, socio responsable de sectores regulados y análisis económico en EY. La inversión necesaria para abordar con éxito la transición energética se estima en más de 200.000 millones de euros hasta 2030, lo que requiere disponer de una regulación y planificación energética que sea clara y predecible, con el fin de ofrecer seguridad y certidumbre a los inversores. Por último, *Gonzalo Botas*, técnico comercial y economista del Estado, y *Diego Vázquez*, ingeniero de minas del Estado, destacan el papel de las energías renovables, sobre todo eólica y solar por ser las más competitivas en costes, en la descarbonización de la economía. Sin embargo, resaltan la necesidad de hallar soluciones a la intermitencia de estas energías, como el almacenamiento mediante baterías o el hidrógeno.

DIGITALIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Nadia Calviño

Vicepresidenta primera y Ministra de Economía y Transformación Digital

RESUMEN

La digitalización y la transformación ecológica son las dos grandes revoluciones a las que nos enfrentamos en el siglo XXI y tienen que ir de la mano para asegurar una recuperación justa.

PALABRAS CLAVE

Digitalización, Transformación tecnológica, Tecnologías digitales, Tratamiento de datos, Inteligencia artificial, Plan de Recuperación, *Next Generation* EU, Sostenibilidad social, Descarbonización, Agenda España Digital 2025, Estrategia 5G, Plan de Competencias Digitales.

Todas las revoluciones tecnológicas tienen algo en común. Marcan un antes y un después en la historia y rompen con los patrones, usos y costumbres del período anterior.

La revolución industrial del siglo XIX impulsó el uso de tecnologías novedosas y explotó nuevos recursos y fuentes de energía para alimentar nuevas máquinas, permitiendo un desarrollo económico y social sin precedentes, pero también generando un proceso de calentamiento global que marca el límite de este modelo.

Existe una conciencia creciente sobre la urgencia de actuar para revertir esta situación y tomar medidas que propicien un profundo cambio tecnológico y económico para lograr la descarbonización: aumentando la eficiencia energética en el ámbito de la vivienda, el transporte y la industria, desplegando tecnologías de generación energética de fuentes renovables y limpias e integrando los costes medioambientales en nuestras ecuaciones, para incentivar las decisiones adecuadas en el presente para lograr un mundo más sostenible mañana.

La sostenibilidad se ha convertido en un elemento clave a la hora de gestionar nuestros recursos y en una condición *sine qua non* para seguir progresando de forma coherente y responsable como sociedad.

En paralelo, el desarrollo de las nuevas tecnologías digitales y, sobre todo, la capacidad de tratamiento de datos y la inteligencia artificial, está transformando todos los procesos productivos, desde la comunicación interpersonal hasta el entorno laboral. Este cambio tecnológico, calificado por muchos como una nueva era, cambiará los parámetros de la competencia en el mercado, permitirá escalar exponencialmente la actividad empresarial y llevará a la creación de nuevos puestos de trabajo, con nuevas capacidades, que reemplazarán los que vayan desapareciendo con este proceso, acelerado por la pandemia.

La transformación digital y la transición ecológica son las dos grandes revoluciones de esta primera parte del siglo XXI y es esencial abordarlas de forma proactiva, invertir en la capacitación y modernización de nuestras empresas, nuestra administración y el conjunto de la población para poder minimizar el impacto negativo y aprovechar plenamente las oportunidades; para que España se suba al tren de esta nueva economía verde y digital.

En realidad, la pandemia de la covid-19 no ha creado nada nuevo, pero sí ha acelerado exponencialmente la conciencia sobre la importancia de abordar sin dilación ambos procesos e impulsar un nuevo modelo productivo que convierta la digitalización y la transición verde en motores de cambio y crecimiento para nuestro país.

Se trata de adoptar las decisiones correctas desde la perspectiva de la eficiencia económica, la competitividad internacional, la autonomía estratégica y el crecimiento potencial. Pero también de un asunto central desde la perspectiva de la justicia social y, sobre todo, intergeneracional. Porque las generaciones futuras han de heredar un entorno saludable para vivir y disponer de las herramientas y las oportunidades para desarrollar sus proyectos profesionales y personales con confianza. Se trata de garantizar un crecimiento justo, digital y sostenible, que genere empleos de calidad, sea respetuoso con el medio ambiente, no genere nuevas desigualdades o agrande antiguas brechas y, por supuesto, no deje a nadie atrás.

Por eso es tan importante el Plan de Recuperación, aprobado por las instituciones europeas el pasado mes de julio, porque recoge las inversiones y reformas para dar respuesta a la crisis generada por la pandemia y está dotado con hasta 140.000 millones de euros de fondos europeos para poder transformar y modernizar nuestro país de aquí a 2026.

El Plan español cuenta con cuatro ejes principales: el eje verde, el digital, la cohesión social y territorial y la igualdad de género y precisamente la transición verde y la digital concentran respectivamente casi el 40 y el 30% del total de estos recursos. Es decir, el 70% de los fondos *Next Generation* EU están destinados a impulsar la sostenibilidad medioambiental y la digitalización.

Hasta la fecha, ya se han puesto en marcha importantes programas de inversión, por ejemplo, en movilidad

eléctrica, rehabilitación energética de edificios o despliegue de renovables, de apoyo a mujeres emprendedoras, para escalar *startups* en tecnologías disruptivas, para llevar la banda ancha al 100% del territorio o las ayudas para I+D en inteligencia artificial y también para integrarla en las cadenas de valor industriales.

Pero tan importantes como las inversiones son las reformas. Ya se han aprobado los planes más relevantes para la agenda verde y digital, como la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable, la Ley de Cambio Climático, las estrategias de rehabilitación de edificios o la descarbonización y almacenamiento energético, la Agenda España Digital 2025, la Estrategia 5G y la de Inteligencia Artificial, el Plan de Competencias Digitales o el Plan España Hub Audiovisual.

Además, se ha lanzado el primer Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) para el Vehículo Eléctrico y Conectado, y se han anunciado otros para aprovechar plenamente las fortalezas de España en los ámbitos agroalimentario, aeroespacial, de la medicina de precisión personalizada o la nueva economía de la lengua.

Tenemos por delante una oportunidad extraordinaria con los fondos europeos y hemos de aprovecharla bien porque son la clave para seguir avanzando hacia una recuperación justa, que ponga las necesidades de los ciudadanos en el centro. Porque la sostenibilidad económica y financiera ha de conjugarse con la sostenibilidad medioambiental y social. Y el crecimiento económico ha de acompañarse de una sociedad más inclusiva y solidaria. En definitiva, una sociedad mejor.

LA SOSTENIBILIDAD: ASPECTOS CONCEPTUALES

Silvia Iranzo Gutiérrez

Doctora en Economía y Empresa

Técnico Comercial y Economista del Estado

RESUMEN

La palabra sostenibilidad, según las Naciones Unidas (ONU), alude a la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. La sostenibilidad requiere conciliar las necesidades del presente con las del futuro. Los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU en 2015 (Agenda 2030) conforman el marco para garantizar la sostenibilidad del desarrollo económico. En la empresa, se ha producido en los últimos años un cambio de objetivos, complementando la maximización de la rentabilidad para el accionista con la generación de valor a largo plazo para los *stakeholders* o grupos de interés. La sostenibilidad en la empresa también se ha expresado como ESG (*Environment, Social and Governance*).

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad, Grupos de interés o *stakeholders*, ESG, Medio ambiente, Sostenibilidad social, Gobierno corporativo, RSC, Cambio climático, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030.

1. Origen del concepto de sostenibilidad

Según la organización World Energy Foundation (1), la palabra *sostenibilidad* fue acuñada en Alemania (*nachhaltigkeit*, o rentabilidad sostenida) (2). Apareció en un manual sobre bosques publicado en 1713, y se refería a la necesidad de no cosechar más madera de la que el bosque podía regenerar. A mediados del siglo XIX en Reino Unido se hizo referencia por primera vez al término en lengua inglesa (*sustainability*).

En los años ochenta del siglo XX, la palabra *sostenibilidad* comenzó a utilizarse en alusión a la manera en que los seres humanos viven en el planeta. El primer documento oficial en el que apareció la expresión *desarrollo sostenible* fue el informe denominado *Nuestro Futuro Común* (Informe Brundtland) publicado en 1987 por Naciones Unidas (ONU), elaborado por una comisión presidida por la doctora Gro Harlem Brundtland. Este importante estudio fue el origen de los trabajos sobre las prioridades del planeta Tierra en todos los programas de la ONU. Además, inspiró la *Cumbre de la Tierra*, o *Cumbre de Río*, celebrada en Río de Janeiro en 1992, y la aprobación por la ONU de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. Esta agenda contiene

diecisiete objetivos de desarrollo sostenible, que incluyen la lucha contra el cambio climático, la educación, la eliminación de la pobreza, la igualdad de género o el diseño de las ciudades.

William Rees y Mathis Wackernagel introdujeron el concepto de huella ecológica en 1996. La huella ecológica se refiere al efecto que provocan las acciones humanas sobre el planeta o sobre un entorno concreto. La huella ecológica se plantea como objetivo estudiar el impacto de las actividades humanas y las acciones precisas para mejorar la sostenibilidad.

En el ámbito de la empresa, el concepto de *responsabilidad social corporativa* (RSC), o responsabilidad social de las empresas, se empezó a utilizar antes que el de sostenibilidad. El origen fue la publicación en 1953 de Howard R. Bowen, *Social Responsibilities of the Businessman*, en la que algunas empresas se empezaron a preocupar por las cuestiones morales y sociales asociadas a su actividad, sobre todo allí donde esta comprometía claramente el bienestar de algunas comunidades. Un ejemplo de RSC sería el de las empresas de exploración y explotación de petróleo y gas en territorios con presencia de población indígena. La RSC en estos casos

se ocupó de ofrecer servicios educativos, sanitarios, y de otra índole a estas poblaciones como parte del compromiso social de estas empresas con esas comunidades y con el respeto hacia su hábitat.

En España, la RSC se generalizó en la empresa a finales de los años noventa debido, por una parte, a la necesidad de los inversores financieros de conocer mejor las actuaciones de las empresas en el campo de la RSC con objeto de asegurarse de que realizaban una inversión *socialmente responsable*. Por otra parte, la creciente internacionalización de la empresa española contribuyó a que esta se alinease con las mejores prácticas internacionales, dada la presión en esta dirección de los grupos de interés extranjeros, más enfocados hacia la RSC que los españoles en aquel momento.

Actualmente, a nivel global, la RSC se halla por lo general englobada dentro de las acciones de sostenibilidad de la empresa que, como se ha explicado, se adentran más allá de la RSC.

En agosto de 2019, los CEO de la Business Roundtable de Estados Unidos (3) realizaron una declaración conjunta en la que se pronunciaron a favor de que las empresas tuviesen un *propósito* que consagrara el principio de que la empresa se debe, no solamente a la creación de valor para sus accionistas, sino también a la creación de valor a largo plazo para todos los grupos de interés (o *stakeholders*). Este propósito evoca claramente la sostenibilidad, que, como se verá en el siguiente epígrafe, se centra en el largo plazo y en la idea de que la empresa sirve no solamente a sus accionistas sino también a la sociedad en general.

2. Qué es la sostenibilidad

Según el Diccionario de la Real Academia Española, el concepto de sostenibilidad aplicado a la economía es *que esta se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente*.

Según la ONU, la sostenibilidad consiste en *satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*. El desarrollo sostenible requiere un enfoque integrado que tome en consideración el desa-

rrollo económico y social, así como la protección del medio ambiente.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU establecidos en 2015 (en la denominada Agenda 2030) conforman el marco para garantizar la sostenibilidad del desarrollo económico. Estos objetivos (17) son los siguientes: *Fin de la pobreza; Hambre cero; Salud y bienestar; Educación de calidad; Igualdad de género; Agua limpia y saneamiento; Energía asequible y no contaminante; Trabajo decente y crecimiento económico; Industria, innovación e infraestructura; Reducción de las desigualdades; Ciudades y comunidades sostenibles; Producción y consumo responsables; Acción por el clima; Vida submarina; Vida de ecosistemas terrestres; Paz, justicia e instituciones sólidas; y Alianzas para lograr los objetivos* (4).

En España, el artículo 2 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo de Economía Sostenible, publicado en el BOE de 5 de marzo de 2011, establece que *se entiende por economía sostenible un patrón de crecimiento que concilie el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva, que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades*.

A nivel de organización individual (empresas, sobre todo), la sostenibilidad surgió como un escalón superior de la RSC en respuesta a un descontento creciente de la opinión pública sobre el daño a largo plazo causado por el enfoque de muchas compañías de otorgar preeminencia a los resultados a corto plazo, basados en actuaciones incompatibles con una estrategia sólida a largo plazo.

3. Qué es el ESG

La sostenibilidad a nivel corporativo, se identifica mediante la expresión ESG, que son las siglas inglesas de *Environment, Social and Governance*, que tiene en cuenta la protección del medio ambiente (*Environment*), la sostenibilidad social (*Social*) y el buen gobierno corporativo (*Governance*).

La expresión ESG data de 2004, cuando el entonces secretario general de la ONU, Kofi Annan, adoptó la iniciativa de solicitar a las grandes entidades financieras que, junto a la ONU y la corporación financiera internacional, explorasen maneras de integrar en los mercados de capitales las inquietudes sobre el medio ambiente, sociales y de buen gobierno. El resultado fue la publicación de un informe en 2005 titulado *Who Cares Wins*, en el que se empleó por primera vez la expresión ESG.

En 2015 la publicación de la Agenda 2030 de la ONU sobre Desarrollo Sostenible, y la firma en diciembre de 2015 del Acuerdo de París sobre Cambio Climático, representaron el inicio del despegue de los temas de sostenibilidad en todos los ámbitos.

Los temas ESG en la empresa han cobrado una importancia mucho mayor en los últimos años, por la acción de los reguladores, inversores, accionistas, *proxies*, tribunales, entidades crediticias, los mercados de finanzas sostenibles y los beneficios reputacionales de las empresas.

4. Componentes del ESG

En este epígrafe se enumerarán los distintos componentes del ESG en sus tres vertientes: medio ambiente, social y gobierno corporativo.

4.1. Sostenibilidad medioambiental

Solo recientemente el ser humano ha adquirido conciencia del daño que causa al medioambiente y a la fauna y flora terrestre, y ha comprendido la naturaleza global de los problemas medioambientales. Por eso los problemas medioambientales son objeto de tratamiento en organismos multilaterales, como la ONU principalmente.

Según la definición establecida en 1984 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, *la sostenibilidad ambiental consiste en actuar de una manera que asegure que las generaciones futuras tendrán suficientes recursos disponibles para tener la misma calidad de vida, o mejor, que las generaciones presentes*. Esta definición se ha ido ampliando con los años para

incluir variables como salud y educación, agua y aire libres de contaminación, y la protección de ecosistemas naturales, como los bosques, los arrecifes de coral o los desiertos.

De los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, siete se refieren al medio ambiente: agua limpia y saneamiento; energía asequible y no contaminante; ciudades y comunidades sostenibles; producción y consumo responsables; acción por el clima; vida submarina, y vida de ecosistemas terrestres.

Para lograr la sostenibilidad medioambiental, el ser humano debe alterar la gestión de los negocios, así como su estilo de vida. Primero, se trata de conservar y aprovechar mejor los recursos no renovables para evitar su agotamiento prematuro limitando su consumo y producción (agua, recursos energéticos), y apostar por el uso de energías renovables, como la eólica, solar, o geotérmica. Segundo, es necesario disminuir las actividades humanas que puedan generar consecuencias negativas para el medio ambiente. Algunos ejemplos son la reducción de la generación de residuos, especialmente los más peligrosos y menos biodegradables, y su aprovechamiento (economía circular en la que los desechos generados sirvan para crear nuevos productos), las emisiones de gases de efecto invernadero, la tala indiscriminada de árboles, la generación de islas de basura, el aumento de los períodos de sequía, la deforestación, la destrucción del paisaje, el deshielo en las zonas polares y el calentamiento del planeta. Según el informe publicado el pasado 9 de agosto por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en sus siglas inglesas) (5), el aumento de la temperatura media del planeta desde la segunda mitad del siglo XIX hasta la última década ha sido de entre 0,95 y 1,2 grados centígrados. Hace una década, el informe del IPCC hablaba de un incremento de temperaturas de 0,2 grados centígrados desde la segunda mitad del siglo XIX hasta esa última década. Por lo tanto, el incremento de la temperatura terrestre se ha acelerado en los últimos años. Según el IPCC, para controlar que el aumento de la temperatura terrestre esté por debajo de 1,5 °C, como establece el Acuerdo de París de 2015, el mundo entero (y no solo los países ricos) deben establecer cero emisiones netas de dióxido de carbono (6) antes de 2050. Esto va mucho más allá

de lo que el mundo ha prometido. Para llevarlo a cabo, será preciso, entre muchas otras acciones, modificar los patrones culturales inculcando conciencia y responsabilidad hacia el medio ambiente.

La mejora de la sostenibilidad medioambiental por parte de las empresas mejora su imagen de marca, aumenta su prestigio y coloca a las empresas en una posición favorable a la hora de atraer a inversores u obtener subvenciones.

Como en cada país difieren las condiciones medioambientales y los sistemas socioeconómicos, no existe una única regulación que trate sobre las acciones de sostenibilidad que se deben emprender. Cada país debe diseñar su propia política medioambiental para garantizar que se alcanzan los objetivos globales en materia de desarrollo sostenible. Los gobiernos nacionales son los principales responsables de legislar para lograr la sostenibilidad ambiental, tras analizar las características de su entorno.

La sostenibilidad ambiental en España se ha marcado una serie de objetivos descritos en la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible y la Estrategia Española de Economía Circular. Dichos objetivos pretenden optimizar el uso de los recursos y de las materias primas, disminuir la generación de residuos y conjugar la gestión medio ambiental con el desarrollo económico y social. Destaca la promulgación reciente de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, sobre Cambio Climático y Transición Energética.

Existen muchas acciones y estrategias en materia de sostenibilidad medio ambiental que se pueden ejecutar a distintos niveles. Pueden contribuir a la sostenibilidad del desarrollo los gobiernos, las grandes empresas y las pymes y los consumidores y hogares.

Entre las acciones que pueden emprender las instancias públicas, además de una adecuada regulación, se encuentran el apoyo a modelos de negocio ecológicos, el impulso a los sectores que fomentan la sostenibilidad, como las energías limpias (eólica, solar, hidrógeno verde), la promoción del reciclaje de todo tipo de residuos, el uso de técnicas de aumento de la eficiencia y del ahorro energético en todos los sectores de la economía, la promoción de la economía circular y el diseño

de nuevos modelos de ciudad más sostenible. El apoyo a la I+D es clave para lograr la sostenibilidad, en la medida en que algunas energías limpias, como hidrógeno verde, no son actualmente competitivas, por lo que se debe apoyar la mejora de la posición en la curva de aprendizaje. Los mecanismos de *cap-and-trade* (por ejemplo, el mercado de derechos de emisión en la UE) también constituyen una forma de internalizar las externalidades generadas por las actividades productivas contaminantes.

En la Unión Europea (UE), el Pacto Verde o *Green Deal* y sus desarrollos (por ejemplo, la Taxonomía de la UE para la financiación sostenible) reflejan la política de la UE en materia de medio ambiente. El fondo *Next Generation EU*, por importe de 750.000 millones de euros, se dirige a la financiación de proyectos de transición energética y digital, y economía circular, lo que constituye un claro impulso a la sostenibilidad en la Unión Europea.

Las empresas deben ocuparse de aspectos como los riesgos climáticos, la reducción de la huella de carbono, la mejora de la eficiencia energética o la gestión responsable de los residuos.

4.2. Sostenibilidad social

Según el Pacto Mundial de la ONU (7), la sostenibilidad social es una forma proactiva de gestionar e identificar los impactos del negocio en los empleados y en los trabajadores de la cadena de valor, los clientes y las comunidades locales.

Según el Diccionario Panhispánico del Español Jurídico (8), sostenibilidad social es la *sostenibilidad que busca fomentar las relaciones entre los individuos y el uso colectivo de lo común conjugando crecimiento económico y respeto ambiental con bienestar social, fomentando el mantenimiento y la creación de empleo, protegiendo la seguridad y la salud de las personas, asegurando la reducción de la pobreza y las desigualdades, y evitando las situaciones de exclusión social.*

El Pacto Mundial de la ONU y sus diez Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos constituyen el estándar general de exigencia de cumplimiento de las cuestiones sociales al nivel tanto de los

Estados como de las empresas. Los principios incluyen las siguientes obligaciones para las empresas:

Principio 1: Apoyar y respetar la protección de los derechos humanos.

Principio 2: No ser cómplices de abusos en derechos humanos.

Principio 3: Proteger la libertad de asociación y de negociación colectiva.

Principio 4: Eliminar de cualquier manifestación de trabajo forzoso.

Principio 5: Abolir el trabajo infantil.

Principio 6: Eliminar la discriminación en el empleo u ocupación.

Principio 7: Mantener un enfoque preventivo ante los retos medioambientales.

Principio 8: Empezar iniciativas para promover más responsabilidad medioambiental.

Principio 9: Incentivar el desarrollo y la difusión de tecnologías que no dañen el medio ambiente.

Principio 10: Luchar contra la corrupción en todas sus formas, incluyendo la extorsión y el soborno.

La sostenibilidad social ha sido objeto de gran atención y desarrollo legislativo en todas sus dimensiones por parte de los gobiernos de los países avanzados. Sin embargo, en los emergentes y en desarrollo, en algunos casos se trata de una asignatura pendiente.

En el caso de la empresa, la sostenibilidad social implica tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad, salud y satisfacción de los trabajadores, clientes, proveedores y comunidades.
- Diversidad y trato no discriminatorio por raza, género, etc.
- Reducción de la brecha salarial de raza, género, etc.
- Respeto a los derechos humanos.
- Garantizar un medio inclusivo para las personas con discapacidad.
- Promoción de la educación y de la formación.
- Lucha contra la pobreza y la desigualdad.

La sostenibilidad social puede ayudar a las empresas a acceder a nuevos mercados, atraer y retener el talento, aumentar la satisfacción y el compromiso de los empleados, mejorar la gestión de los riesgos sociales y minimizar o evitar el conflicto social en la empresa y la comunidad.

4.3. Gobernanza

La gobernanza de las empresas y de las instituciones en general ha registrado cambios de gran calado en los veinte últimos años.

Algunos escándalos corporativos en el mundo desarrollado en las últimas décadas han impulsado a los reguladores a modificar el modo en que las compañías son gobernadas a alto nivel (consejo de administración y alta dirección).

En los años noventa del siglo XX, el foco estuvo en conciliar los intereses del equipo gestor (*management*) con los de los accionistas. Para ello se insistió en la transparencia sobre la remuneración de los directivos y en el rigor en la contabilidad. Se trataba de evitar escándalos como el fraude contable de la compañía estadounidense Enron. Fue la revolución del gobierno corporativo, dirigida a lograr una dirección más enfocada en crear valor para el accionista, por encima de posibles intereses propios y, en muchos casos, cortoplacistas del *management*.

A partir de los años 2000 se empezó a poner el foco en la conciliación de los intereses del tándem *management-accionistas* y de los de otros grupos, como trabajadores, clientes, proveedores, acreedores y la sociedad en general. Fue la revolución de los *stakeholders*, o grupos de interés. Las grandes empresas se dieron cuenta de que estos grupos crecientemente pedían una mejor gestión de los riesgos que afectan en diverso grado a las compañías, como los riesgos de cumplimiento o *compliance*, riesgos medioambientales, riesgos sociales, riesgos fiscales y de competencia, riesgos de negocio, riesgos operacionales, riesgos estratégicos, riesgos macroeconómicos, riesgos de retención de talento, etc.

Actualmente las reformas en el gobierno corporativo, inspiradas en los Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20 (9), pretenden asegurar la ade-

cuada gestión de los riesgos, otorgando una responsabilidad mucho más elevada a los consejeros de las compañías en la supervisión y control de los mismos. Por ejemplo, el buen gobierno corporativo exige que los consejeros independientes sean mayoría en el consejo de administración y en las comisiones del consejo (auditoría, nombramientos, retribuciones, riesgos, sostenibilidad) y que presidan estas comisiones. Se trata de promover las mejores prácticas en materia de transparencia, cumplimiento normativo y rendición de cuentas ante todos los grupos de interés (accionistas, inversores, acreedores, trabajadores, clientes, proveedores y sociedad en general).

5. Conclusión

La sostenibilidad, según la ONU, consiste en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. La sostenibilidad requiere múltiples acciones por parte de los Estados y las empresas y un cambio cultural de los consumidores. Las acciones pasan por establecer objetivos en el terreno medio ambiental, social y de buen gobierno, y planes de actuación y seguimiento para lograr dichos objetivos. En los últimos años la sostenibilidad ha ganado terreno en las prioridades de las autoridades públicas y de las compañías, pues han comprendido que la falta de acción en el terreno de la sostenibilidad compromete las posibilidades de las generaciones futuras de disfrutar de las mismas oportunidades de desarrollo y bienestar de que han dispuesto las generaciones actuales.

NOTAS

- (1) The World Energy Foundation. *A brief History of Sustainability*. Agosto, 20, 2014. <https://theworldenergyfoundation.org/a-brief-history-of-sustainability/>.
- (2) *Nachhaltigkeit*, o rentabilidad sostenida.
- (3) La declaración o manifiesto de la Business Roundtable de agosto de 2019 fue firmada por 230 consejeros delegados y presidentes de empresas como Accenture, Amazon, American Airlines, Apple, Blackrock, Boston Consulting Group, Carlyle, Chevron, Cisco, Citigroup, Deloitte, Walt Disney, Dow, Exxon, EY, Ford, Goldman Sachs, General Motors, IBM, Intel, Johnson&Johnson, KPMG, Lockheed Martin, Marriott,

Mattel, McKinsey, Microsoft, Morgan Stanley, Oracle, Pfizer, Paypal, Procter&Gamble, PwC, Qualcomm, S&P, Raytheon, SAP, Target, United Airlines, UPS, UTC, Vanguard, Walmart, o 3M. La Business Roundtable es una asociación de líderes de las principales empresas de Estados Unidos cuyo objetivo es la búsqueda de las mejores prácticas y políticas públicas para lograr una economía estadounidense floreciente y el bienestar de los ciudadanos de Estados Unidos.

- (4) Naciones Unidas. 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- (5) El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el órgano internacional más importante para la evaluación y análisis del cambio climático. Fue creado en 1988 por el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y la OMM (Organización Meteorológica Mundial) con el objetivo de proporcionar a la comunidad internacional un punto de vista científico acerca de la situación actual del saber sobre el cambio climático y sus repercusiones socioeconómicas y para el medio ambiente. La Asamblea General de las Naciones Unidas hizo propia en 1988 la decisión del PNUMA y de la OMM de creación conjunta del IPCC.
- (6) La expresión *cero emisiones netas* significa que los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera se deben compensar con una cantidad igual de gases de efecto invernadero que se retiran de la atmósfera o se evita que salgan a la misma. Para ello se emplean *sumideros*, como la creación de bosques, los océanos, o el secuestro y almacenamiento de CO₂.
- (7) El Pacto Mundial de Naciones Unidas (Global Compact), firmado en 2000, es una iniciativa internacional que promueve implementar diez principios universalmente aceptados para promover el desarrollo sostenible en las áreas de derechos humanos y empresa, normas laborales, medio ambiente y lucha contra la corrupción en las actividades y la estrategia de negocio de las empresas. Tiene más de 12.000 entidades adheridas en más de 160 países y es la mayor iniciativa de responsabilidad social empresarial en el mundo. El pacto ayuda a las empresas a implementar prácticas de sostenibilidad empresarial, ofreciendo recursos y herramientas de gestión.
- (8) Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. <https://dpej.rae.es/>.
- (9) G20/OECD Principles of Corporate Governance. 2016.

BIBLIOGRAFÍA

- Bowen, Howard R. (2013), *Social Responsibilities of the Businessman*, University of Iowa Press
- Business Roundtable. 2019. <https://www.businessroundtable.org/purposeanniversary>.
- Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. <https://dpej.rae.es/>.
- Informe Brundtland (1987). ONU, Nueva York.
- International Panel on Climate Change (2021). Sixth Assessment Report. August 2021. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>.

Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. *Boletín Oficial del Estado* de 5 de marzo de 2011, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-4117>.

Naciones Unidas (1992), Declaración de Río sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>.

Naciones Unidas (2015), Objetivos de Desarrollo Sostenible., <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

OCDE (2016), Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/g20-ocde-principios-de-gobierno-corporativo_9789264259171-es.

The World Energy Foundation (2014), «A Brief History of Sustainability», August 20th, 2014. <https://theworldenergyfoundation.org/a-brief-history-of-sustainability/>.

UN Global Compact (2015), The Ten Principles of the UN Global Compact. <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>.

FINANCIANDO LA SOSTENIBILIDAD: EL PAPEL DEL GRUPO ICO

José Carlos García de Quevedo Ruiz

Presidente Ejecutivo

Blanca Navarro Pérez

Directora Task Force Sostenibilidad y Chief Economist

RESUMEN

El Grupo ICO promueve la sostenibilidad como uno de los pilares de su estrategia, implementando criterios de sostenibilidad en todos sus ámbitos de actuación. Primero, financiando actividades sostenibles, pone el foco en la sostenibilidad medioambiental, social y de gobernanza, así como también apoya la digitalización y la innovación como instrumentos para la consecución de sus objetivos. En segundo lugar, emitiendo deuda, reafirma su compromiso con las finanzas sostenibles, además de continuar contribuyendo al desarrollo del mercado de bonos sostenibles. Finalmente, incorporando la sostenibilidad a la gestión interna y colaborando con otros agentes nacionales e internacionales para la divulgación de una estrategia sostenible compartida.

PALABRAS CLAVE

ICO, Banco nacional de promoción, Sostenibilidad, Financiación, Bonos sostenibles, Verde, Social, Medioambiental.

1. Introducción

El reto de transformar nuestras economías hacia modelos más sostenibles y resilientes es inaplazable. El consenso sobre la necesidad de acelerar el proceso de transformación económica y social es amplio. Todas las iniciativas en todos los ámbitos están enfocadas a dicha dirección. Así, desde Europa con su iniciativa *Next Generation EU* y el Marco Financiero Plurianual 2021-2027 (MFP) y, a nivel español, con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia aprobado por el Gobierno se han marcado las directrices para la realización de este cambio.

En este sentido, los novedosos mecanismos europeos diseñados para empujar el proceso de recuperación económica no son un mero instrumento de expansión fiscal, sino que tienen una clara vocación transformadora de la economía europea mediante las inversiones en sectores y actividades que aceleren la transición hacia un modelo de crecimiento sostenible e inclusivo. Se establecen objetivos cuantificables concretos como que el 30% del total de los gastos del MFP y del *Next Generation* se destinarán a proyectos relacionados con el clima (1).

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (2) remitido por el Gobierno de España a la Comisión Europea y evaluado positivamente por esta el 16 de junio de 2021, fue aprobado finalmente por el Consejo Europeo el 13 de julio de 2021. Este plan contribuye a la consecución de los objetivos climáticos para 2030.

Por otra parte, la Comisión Europea adoptó el pasado 21 de abril de 2021, y teniendo como marco del Pacto Verde Europeo, un conjunto de medidas (3) para definir un marco global de sostenibilidad que ayude a las empresas a cambiar sus modelos de negocio. Destaca por su importancia el acto delegado de la UE sobre la *Taxonomía Climática* que tiene por objeto apoyar la inversión sostenible aclarando qué actividades económicas contribuyen en mayor medida a alcanzar los objetivos medioambientales de la UE. También es muy relevante la propuesta de Directiva (4) sobre los informes de sostenibilidad de las empresas con la que se pretende mejorar el flujo de información sobre sostenibilidad en el ámbito empresarial para que esta sea comparable y fiable, mejorando la actual Directiva 2014/95/UE. La Comisión Europea actualizó

el 6 de julio de 2021 su Estrategia para la Financiación de la Transición hacia una Economía Sostenible, poniendo el foco en cuatro aspectos: la financiación propiamente de la transición hacia la sostenibilidad, la inclusividad del proceso, la resiliencia del sector financiero y la cooperación internacional.

Estos planes y el consenso científico señalan que, en el contexto actual, es urgente reforzar la inversión pública y privada para reorientar el modelo productivo, en un enfoque de apuesta por la sostenibilidad entendida en sentido amplio. El World Economic Forum (2021) sitúa entre los mayores riesgos globales *el clima extremo, el fracaso de la acción climática y el daño ambiental provocado por el hombre*. Por su parte, y en lo que respecta específicamente al sector financiero, el Banco Central Europeo (2021) apunta expresamente al cambio climático como *fuerza importante de riesgo sistémico, particularmente para los bancos con carteras concentradas en ciertos sectores económicos y regiones*.

Por ello, es necesario impulsar la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, la economía circular, las soluciones basadas en la naturaleza, la movilidad sostenible en todas sus modalidades de transporte y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos, agroalimentario, industriales y tecnológico y de servicios y de las empresas españolas. Al mismo tiempo, con el fin de que la transformación digital sea inclusiva y sostenible, vertebradora de la cohesión territorial y social, es necesario abordar urgentemente la transición digital, garantizando el acceso del conjunto de la sociedad, impulsando la digitalización de la empresa —especialmente pymes y *startups*— y la industria, la I+D+i, y la capacitación digital de la población.

Se plantean en este proceso de transformación retos y oportunidades relevantes para definir y concretar la contribución y el papel que el Grupo ICO puede llevar a cabo, siempre en colaboración público-privada a todos los niveles y en todos los sectores. El Grupo ICO ha incorporado la sostenibilidad como un eje transversal de la actividad de ICO en todos sus ámbitos de actuación, en su actividad crediticia e inversora de financiación de empresas, en la captación de recursos a

través de sus emisiones de bonos sostenibles y en su gobernanza y en el marco de la colaboración institucional adoptando las políticas y estándares necesarios.

2. El Grupo ICO y el impulso de la sostenibilidad

Los flujos financieros se distribuyen en una economía de mercado de acuerdo a las decisiones de ahorro e inversión y de financiación de los agentes. En un contexto de promoción del crecimiento sostenible, se hace necesario impulsar que los flujos financieros acompañen dicho proceso, financiando inversiones a largo plazo que tengan en cuenta todas las externalidades.

Las políticas públicas deben promover las condiciones para que la financiación necesaria para acometer las transformaciones económicas necesarias llegue a los sectores y actividades oportunos. Martín (2021) expone los principios básicos de la intervención pública en la transformación de los patrones de crecimiento que sustentan la nueva orientación plasmada en el Plan de Recuperación. También la OCDE (2021) ha destacado que el papel del sector público no es forzar el cambio, sino aumentar la eficiencia de los mercados para facilitar las decisiones de los agentes sin dejar ningún objetivo atrás. En definitiva, existe un consenso generalizado de que la transformación del modelo de crecimiento económico hacia un modelo más sostenible y digital debe basarse en la colaboración público-privada, integrando al sector privado, actuar en todos los mercados y con un enfoque global.

En el ámbito financiero, el papel del grupo ICO está siendo y va a continuar siendo muy relevante a la hora de fomentar las inversiones destinadas a impulsar la sostenibilidad en sus diferentes aspectos.

El volumen de inversiones necesario en los próximos años es ingente. Solo en el ámbito climático, el Plan Nacional Integral de Acción de Energía y Clima (5) estima unas necesidades de inversión para el período 2021-2030 de 241.000 millones de euros, de las que la gran mayoría (196.000 millones) se consideran adicionales a lo tendencial.

Toda esta inversión necesaria no puede ser acometida únicamente por el sector público. Por ello cobra más

relevancia el papel de entidades como el Grupo ICO para acompañar los procesos de transformación del tejido productivo bajo modelos de canalización de la inversión pública y colaboración público-privada.

Desde la Unión Europea el impulso también está siendo muy importante y refleja las líneas maestras en las que la actuación del sector financiero debe contribuir a los objetivos de sostenibilidad, con multitud de iniciativas como se ha comentado con anterioridad.

El Instituto de Crédito Oficial, como banco nacional de promoción, tiene entre sus fines estatutarios la promoción de actividades que contribuyan al crecimiento y a la mejora de la distribución de la riqueza nacional y, en especial, de aquellas que, por su trascendencia social, cultural, innovadora o ecológica, merezcan su fomento. Es por esto que el impulso de actividades sostenibles no es algo novedoso ni ajeno al funcionamiento tradicional del Grupo ICO.

El papel de los Bancos Nacionales de Promoción –multilaterales, regionales y nacionales– en el impulso de la transformación sostenible es esencial. Por su naturaleza, deben contribuir impulsando la transformación económica hacia modelos bajos en carbono, resilientes e inclusivos social y territorialmente, coadyuvando a movilizar inversiones privadas y adoptando un papel proactivo en la generación de proyectos. Así lo concluyen Griffith-Jones, Marodon y Xu (2020) y ha sido una de las principales conclusiones de la reunión celebrada en Roma este mes de septiembre de 2021, en los márgenes de las reuniones del G-20, y en la que ha participado ICO junto con el Banco Europeo de Inversiones y sus principales homólogos de la Unión Europea –KfW de Alemania, CDP de Italia, CDC de Francia o BGK de Polonia– y otros bancos de terceros países agrupados como inversores y financiadores a largo plazo (D-20 LTIC) (6).

La experiencia del instituto en el fomento de actividades con beneficios para la sociedad a medio y largo plazo ha sido siempre una seña de identidad del grupo: por ejemplo, las inversiones en sectores como el de renovables fue una apuesta muy temprana del instituto o la financiación de vivienda protegida también es otro ámbito de actuación clásico de ICO. El ICO, como uno de los principales bancos nacionales

de promoción a nivel europeo, contribuye al desarrollo de las finanzas sostenibles, alineando su actividad con los objetivos de sostenibilidad ESG establecidos por Naciones Unidas en los ODS de la Agenda 2030 y los Acuerdos de París (COP21).

Así, el Grupo ICO aplica estos objetivos, como se verá más adelante, tanto en su actividad financiera, tanto por el lado del pasivo como del activo, como en su organización interna, que está en continua transformación para hacer frente a los retos derivados de esta orientación, como de la red de acuerdos y alianzas con diferentes actores para cooperar en los objetivos comunes. Más en concreto:

– *Apoyo al cambio estructural.* El Grupo ICO traduce este proceso transformador en conseguir apoyar la evolución de sus clientes hacia una transición justa y sostenible, actuando en todos los sectores y dimensiones empresariales y apostando por incorporar al sector privado bajo el modelo de colaboración público-privada y así actuar de catalizador de inversiones privadas que promuevan la sostenibilidad.

– *Papel señalizador.* El papel del Grupo ICO va más allá de la financiación de inversiones para una economía sostenible. En su propia iniciativa y en colaboración con otros actores financieros, ICO pretende definir estándares y generar *benchmark* tanto en sus operaciones (activo) como en el mercado de capitales (pasivo), ejerciendo un papel señalizador para el resto de actores: colaborando con ellos, acompañando a las empresas, definiendo estándares, actuando como una fuerza que marque el camino en iniciativas pioneras y ofreciendo nuestra experiencia a todos los grupos de interés.

2.1. Como financiador de actividad sostenible

El grupo ICO apuesta por la sostenibilidad en todas sus vertientes, medioambiental, social y de gobernanza, al tiempo que apoya la digitalización y la innovación como instrumento para la consecución de sus objetivos. Así ha sido históricamente y así ocurre dentro de su papel como financiador en sentido amplio: mediante préstamos directos, intermediados por entidades financieras, garantías, capital privado...

Durante 2019 el Foro de Bonos Sostenibles y la COP 25 supusieron un renovado impulso a la sostenibilidad del Grupo ICO. El año 2020 ha resultado clave, en paralelo a la gestión de la línea de avales covid-19, ICO aprobaba su Política de Sostenibilidad, sentando las bases para redefinir su marco de gobernanza que prioriza, en colaboración público privada junto al sector financiero y empresarial, la identificación, financiación y medición del impacto medioambiental y social de su actividad, incentivando la financiación de empresas y proyectos que faciliten la transición ecológica y un modelo de crecimiento económico sostenible.

ICO trabaja para mantenerse a la vanguardia de las últimas tendencias para poner a disposición de sus clientes financiación que impulse la sostenibilidad. En su actividad de *financiación directa*, al cierre del año 2020, ICO había otorgado financiación por importe de 2.760 millones de euros ligada a proyectos y planes de desarrollo sostenibles en sus tres vertientes: medioambiental, social y de gobernanza, contribuyendo a favorecer la recuperación económica y a impulsar la transición ecológica y digital. Esta financiación directa de ICO se estima que podría haber contribuido a movilizar conjuntamente con otras fuentes de financiación con el sector privado entre 8.200 y 13.500 millones de euros. En materia medioambiental ICO mantuvo un alto grado de compromiso con la financiación para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética, movilidad, desarrollo de energías renovables o tratamiento de aguas, entre otros, por unos 1.140 millones de euros de financiación.

En cuanto a la financiación social, a lo largo de 2020 ha destacado especialmente el impacto social con 1.620 millones de euros, donde ICO ha proporcionado financiación directa a empresas de todos los tamaños complementando las medidas implantadas por el Gobierno para hacer frente al impacto económico de la covid-19. También se puede destacar el programa de financiación de vivienda social del ICO, con el objetivo de incorporar 562 viviendas públicas de alquiler social al parque público de viviendas en alquiler y favorecer el acceso a la vivienda de los colectivos más desfavorecidos, proyecto que contaba con la financiación conjunta de ICO y el BEI.

Por su parte, dentro de la *actividad financiera intermediada* por los bancos comerciales, en primer lugar, hay que considerar el componente social y de cohesión que tienen estas líneas de financiación, que se dirigen muy mayoritariamente a pymes y, dentro de estas, a las de menor tamaño (por ejemplo, en 2020, el 89% de las operaciones se realizaron con empresas de hasta 50 trabajadores), apoyando a este segmento tan relevante para la creación de empleo en nuestro país.

La generación de empleo en todas las regiones y sectores de actividad es una realidad que ICO monitoriza regularmente. Según nuestros cálculos de impacto, la actividad intermediada entre 2016 y 2020 habría mantenido o generado más de 1,2 millones de puestos de trabajo.

También 2020 fue un año destacado en el ámbito de la *financiación e inversión en el capital impulsada por Axis*, su filial de gestora de capital riesgo. Mediante un sistema de colaboración público privada con el *private equity* y el *venture capital*, AXIS coinvierte de forma minoritaria en fondos (fondo de fondos) y en proyectos y sectores en todas las fases y estadios: Incubación y transferencia de tecnología, Capital riesgo, *Scale-up*, Deuda y Expansión. Los criterios de sostenibilidad se han implementado también en *Axis*, a través de sus 3 fondos: Fond-ICO Global (4.500 millones de euros), Fond-ICO Pyme (250 millones de euros) y Fond-ICO Infraestructuras II (400 millones de euros). Más recientemente se ha puesto en marcha este año 2021 un nuevo instrumento: FonICO NextTech, iniciativa conjunta con la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial que va a invertir, a través de fondos y directamente en compañías españolas que operen en los sectores tecnológicos digitales contribuyendo en los próximos cuatro años con 2.000 millones de euros con el objetivo de movilizar conjuntamente más de 4.000 millones de euros en función de la capacidad de absorción del sector privado.

El año 2021 ha sido un año de consolidación y de aceleración en el desarrollo de su actividad de financiación sostenible. El compromiso de ICO con la sostenibilidad se refleja, en su actividad de préstamo, en la utilización de estándares como los *préstamos verdes*: instrumentos acogidos a estándares de Green Loan

Principles (7) promovidos por la Loan Market Association (LMA) en colaboración con ICMA (International Capital Markets Association). El uso de los fondos se destina a financiar proyectos verdes elegibles, tales como los de energía renovable, eficiencia energética, transporte limpio, gestión responsable del agua o de las aguas residuales. También se utilizan otras fórmulas, como la que recientemente ha adquirido mucha relevancia, los denominados *Préstamos Ligados a Objetivos de Sostenibilidad* (8) (Sustainability-linked Loan Principales) promovidos también por la Loan Market Association (LMA) en colaboración con ICMA. La aplicación de estos principios en determinados préstamos corporativos junto a otros financiadores, en variados sectores, permite incentivar la actividad sostenible de las empresas vinculando un componente del coste a la evolución de indicadores de desempeño (KPI), como por ejemplo a formación, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción del consumo energético o la evolución de un rating ESG elaborado por agencias calificadoras especializadas.

También ICO está adherido a los *Principios de Ecuador* desde 2016, aplicando de forma sistemática estos exigentes estándares de evaluación y gestión de riesgos medioambientales y sociales en su actividad de financiación de proyectos. Durante el año 2020 entre el 10 y 15% de la financiación directa internacional del ICO ha sido gestionada bajo los Principios de Ecuador, posibilitando la movilización total de recursos de 1.940 millones de euros.

En su papel de financiador sostenible, ICO coopera con otras instituciones como cofinanciador de proyectos sostenibles como con el Banco Europeo de Inversiones o en la *gestión de fondos europeos* como los del instrumento Connecting Europe Facility (CEF), de la Comisión Europea que combina el préstamo del ICO con una subvención europea en ámbitos como las infraestructuras de transporte y movilidad sostenibles. Los nuevos instrumentos que está desplegando la UE en el marco de *Next Generation*, y en el MFP 2021-2027 como InvestEU son una nueva oportunidad que ICO va a aprovechar para canalizar recursos y garantías hacia actividades de las empresas españolas en línea con los objetivos de sostenibilidad. En diciembre de

2020 ICO fue acreditado para la gestión delegada de estos recursos, como *implementing partner* de fondos y garantías de la UE en este programa lo que le puede habilitar también para otros programas europeos, como se ha indicado.

También colabora con otros bancos nacionales de promoción en iniciativas como la *Iniciativa Conjunta para la Economía Circular* (JICE) (9). Iniciativa de los cinco mayores bancos nacionales de promoción (KfW alemán, CDP italiano, CDC francés, BGK polaco, ICO) junto al BEI para apoyar el desarrollo y la ejecución de proyectos y programas de economía circular en la Unión Europea por valor de 10.000 millones de euros hasta 2023 o la *Clean Ocean Initiative* (10) en donde ICO participa, junto a BEI, AFD (Agencia Francesa de Desarrollo), KfW y CDP, con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático y luchar contra la polución en los océanos, mediante la financiación de proyectos que contribuyan a la gestión eficiente de los procesos de producción y reciclaje de residuos plásticos, así como pesca y transporte marítimo sostenible, por valor de 2.000 millones de euros.

2.2. Emisor de deuda orientada a actividades sostenibles

El Instituto de Crédito Oficial muestra también a través de sus emisiones su compromiso con las Finanzas sostenibles y continúa contribuyendo al impulso del desarrollo del mercado de bonos sociales, verdes y sostenibles. Hasta la fecha, ha realizado diez emisiones de bonos sostenibles por valor de 5.050 millones de euros lo que ha supuesto más de 16.000 millones de euros movilizados. De estas emisiones siete son bonos sociales y tres están en el marco de los bonos verdes.

A principios de 2015, ICO lanzó su primer bono social cuando aún no existían directrices específicas para los bonos sociales. Desde entonces, ICO ha venido desempeñando un papel clave en el desarrollo y la promoción del mercado de los bonos sociales, emitiendo al menos un bono social cada año y contribuyendo a dar ejemplo en la práctica de mercado. Hasta el momento se han emitido siete bonos por importe de 3.550 millones de euros.

El marco de bonos sociales actualizado en 2020 (11) incorpora actividades dirigidas a mejorar la actividad en las regiones económicamente más desfavorecidas, la despoblación en la *España vaciada*, los problemas derivados de desastres naturales o sanitarios, vivienda social, salud pública, educación, formación profesional o infraestructuras básicas, y abarca tanto las actividades de financiación directa, intermediada o a través de AXIS. ICO se convirtió en uno de los primeros emisores en integrar la captación de financiación como respuesta a la pandemia de la covid-19 en su marco de bono social con una Second Party Opinion (12) favorable emitida por un tercero independiente. Posteriormente, ICO se convertía en mayo de 2020 en el primer emisor español en lanzar un bono social covid19 (13) en formato público.

De las métricas de impacto reportadas se puede extraer a modo de resumen, que en los dos últimos años 2019-2020 se han financiado con impacto de dos bonos sociales casi 11.000 proyectos, principalmente para pymes con efectos en el mantenimiento o creación de empleos para 49.000 trabajadores.

En su apuesta por la sostenibilidad como eje vertebrador de toda su actividad, ICO lanzó en 2019 su programa marco de emisión de *Bonos Verdes* con la finalidad de financiar proyectos que contribuyan a la protección del medio ambiente y a la lucha contra el cambio climático. Hasta el momento se han emitido 1.500 millones de euros en tres emisiones distintas.

El marco de emisión se actualizó en 2021 (14) e incluye diferentes categorías de proyectos a las que se podrán dirigir los fondos captados: energías renovables en sus distintas modalidades, eficiencia energética, transporte limpio, prevención y control de la contaminación, gestión sostenible de los recursos naturales y usos de la tierra y gestión sostenible del agua. Al igual que el marco del bono social, tanto la financiación directa, intermediada o de capital privado están contempladas. En la asignación de proyectos a las dos emisiones de bonos verdes para las que se tienen datos de evaluación e impacto se han podido evitar la emisión de 575.000 toneladas equivalente de emisiones de CO₂ ya que el 85% de los recursos captados se invierte en proyectos de energías renovables solar y eólica y el resto en biomasa natural y movilidad sostenible o transporte limpio.

2.3. Alianzas y colaboración para la divulgación de una estrategia sostenible compartida

Toda la actividad financiera comentada se ve complementada de manera coherente por una red de grupos de trabajo, foros y acuerdos en materia de sostenibilidad en los que el grupo ICO es partícipe. Entre todas las iniciativas, destaca aquí la participación desde 2005 en la *Red Española del Pacto Mundial* de las NNUU forma parte de su Comité ejecutivo desde 2010. Esta colaboración ha dado origen, con la colaboración también del *Alto Comisionado de la Agenda 2030* a la plataforma #ICOpymeODS. Esta iniciativa está dirigida al desarrollo de un tejido empresarial sostenible a través de la sensibilización a las pymes sobre las oportunidades que ofrece la consecución de los ODS y la importancia de alineamiento de sus estrategias con los mismos.

Otro elemento de importancia es la colaboración de ICO con el resto del sector financiero. En este sentido, la iniciativa más relevante es el *Compromiso Colectivo por la Acción Climática* (15), firmado en diciembre de 2019 durante la COP-21, celebrada en Madrid, que refleja el acuerdo conjunto del sector bancario español de reducir la huella de carbono en las carteras de crédito de las entidades firmantes a través de una serie de compromisos concretos.

Además, ICO es socio de *Forética* desde 2005, en cuyo seno lideró en 2018 la puesta en marcha del Grupo de Acción de RSE en la Empresa pública para compartir conocimiento e integrar los ODS en la estrategia de las empresas públicas para que puedan ejercer de palanca de cambio y ser referente del resto de actores económicos y sociales. También es uno de los socios de *SPAINSIF*, que pretende fomentar la integración de los criterios ESG en las políticas de inversión y colabora con *FINRESP* (*Centro para las Finanzas Responsables y Sostenibles*), para poner en común posibles dificultades y necesidades que tiene el tejido empresarial, en especial las pymes, en la materia. Por último, destaca la participación en el Grupo de Trabajo en el Plan Estratégico de Internacionalización de la Economía Española, en concreto en el desarrollo del Plan de Acción Nacional de Empresas y Derechos Humanos.

Por otra parte, no podemos olvidar el papel de ICO como socio de la *Asociación de Mercados de Capitales*

Internacionales (ICMA, por sus siglas en inglés), una de las instituciones más activas internacionalmente en la definición de certificación para emisiones de bonos verdes y sociales. ICO ha participado en el grupo de trabajo que elaboró la guía de *Social Bonds Principles* y es miembro del Consejo Asesor del Comité Ejecutivo de los Principios de los Bonos Verdes y de los Principios de los Bonos Sociales, siendo la única entidad pública española y el único Banco Nacional de Promoción europeo que participa en esta categoría del consejo asesor.

2.4. *Continua anticipación y adaptación*

La adaptación de la organización para acometer los retos derivados de la incorporación de la sostenibilidad es un proceso continuo, que comenzó hace años y que sigue evolucionando a la par que se van gestando nuevas regulaciones o nuevos estándares. El Grupo ICO ha adoptado un papel pionero que pretende anticiparse alineando sus procesos internos, sus personas, sus productos, y todo su marco de gobernanza a los requerimientos regulatorios y a las mejores prácticas del momento.

La propuesta de taxonomía social (16), el Reglamento de emisiones de bonos verdes (17), las normas técnicas del grado de sostenibilidad (18), el refuerzo de las obligaciones informativas en sostenibilidad (19), son solo ejemplos de la multitud de frentes en los que están trabajando las autoridades y la industria para clarificar el marco de actuación en finanzas sostenibles. También a nivel nacional destacan las expectativas del Banco de España (2020), que fijan las directrices esperadas en las entidades supervisadas como ICO en materia de sostenibilidad y cambio climático.

Cabría destacar entre las iniciativas más relevantes adoptadas por ICO:

Política de Sostenibilidad (20). Con esta política, aprobada por el consejo de administración en 2020, se pone de manifiesto su compromiso en materia de sostenibilidad alineándose con los objetivos del Acuerdo de París, los ODS y el Pacto Verde Europeo. El Grupo ICO establece el marco de actuación bajo el que se debe desarrollar toda su actividad sostenible y se compromete a realizar una gestión responsable.

Política Medioambiental (21). La política medioambiental define los compromisos que adquiere el ICO para la mejora continua de su impacto ambiental y de la gestión que realiza sobre los mismos. Entre ellos, la identificación de los aspectos ambientales y evaluación y gestión del impacto ambiental en especial los relativos al consumo responsable de los recursos naturales, la segregación y gestión de residuos y las emisiones de CO₂ o cualquier otro tipo de contaminación.

Creación de una Task Force de Sostenibilidad al más alto nivel: se trata de un órgano colaborativo que incluye a todas las direcciones del ICO para llevar una gestión integral de la Sostenibilidad. Las actuaciones de la Task Force de Sostenibilidad se basan en tres ejes fundamentales: propuesta de los ejes estratégicos del Grupo ICO en materia de sostenibilidad, propuesta de iniciativas para la incorporación de la sostenibilidad en la operativa de negocio y su impacto y coordinar todas las actuaciones en materia de sostenibilidad del ICO.

Gobernanza interna a través de cambios organizativos como la creación de un área de sostenibilidad: de apoyo a todo el Grupo ICO en materia de sostenibilidad y ejecutando las distintas actuaciones derivadas de los avances en esta materia. Y también con la incorporación en los procedimientos internos de la perspectiva sostenible, para mejorar la información en la materia con la intención de identificar, monitorizar y comunicar. La determinación del Grupo ICO por impulsar la Sostenibilidad de una manera transversal implica una continua actualización, estudio de propuestas y requisitos normativos existentes, así como el desarrollo y adopción de criterios internos que completen las lagunas existentes en algunas materias, como por ejemplo la definición de actividades que se incluirán en los objetivos de taxonomía no desarrollados en la actualidad. Asimismo, se han diseñado programas de formación en materia de sostenibilidad para los profesionales del Instituto en sus diferentes áreas de especialización.

La incorporación de los criterios de sostenibilidad en la gestión de los riesgos es uno de los elementos cruciales en la regulación bancaria presente y futura. Como señala Delrieu (2021) es necesario incorporar criterios ESG o consideraciones climáticas en los procesos de toma de decisiones para lo cual es necesario replantear

el análisis, a través de información de calidad y conocimiento y formación. En todos estos ámbitos está trabajando intensamente el Grupo ICO.

Los cambios internos necesarios para impulsar y coordinar las iniciativas de sostenibilidad en el Grupo ICO han sido promovidos y apoyados por el consejo general y la dirección en línea con las expectativas del supervisor.

3. Mirando al futuro

Son múltiples los retos y oportunidades a los que se enfrenta la economía española y mundial, y de los cambios que se produzcan en los próximos años dependerá la sostenibilidad de nuestro modelo de crecimiento y bienestar.

La conciencia a nivel mundial de las causas del cambio climático ha acelerado e intensificado las acciones y la necesidad de financiar las mismas para controlar y estabilizar la presencia de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Puede que el más acuciante probablemente sea el cambio climático. España es un país especialmente vulnerable al cambio climático por su situación geográfica y sus características socioeconómicas. Es necesario, y así lo continuará haciendo ICO, identificar las circunstancias y necesidades específicas de todos los sectores para movilizar la financiación a las empresas que les permita adoptar las medidas necesarias para su adaptación y transformación a las nuevas condiciones climáticas. El conjunto de objetivos medioambientales relacionados con el cambio climático, como la biodiversidad, la prevención de la contaminación o el fomento de la economía circular, son ejes de la actuación financiera del grupo ICO.

En el ámbito de lo social, el compromiso por la transición justa, el apoyo al empleo, el emprendimiento, es una seña de identidad que forma parte del grupo ICO: el mantenimiento y creación de empleo en todo el territorio nacional y el acceso a infraestructuras y servicios deben reforzar la inclusión y cohesión social y territorial.

Los bancos nacionales de promoción como inversores y financiadores a largo plazo (D-20 LTIC), incluido ICO, han adaptado una declaración (22) en la reunión

del G-20 en Roma de septiembre de 2021, sobre los criterios que deben tener en cuenta para promover infraestructuras que contribuyan a la lucha contra el cambio climático.

El enfoque debe ser global, es decir, por un lado, se debe desarrollar y dotar de nuevas infraestructuras a los países en desarrollo y emergentes, pero también, y por otro lado, debe mantener y renovar las infraestructuras existentes en las economías avanzadas. El diseño, planificación y materialización de estas infraestructuras deben ser i) sostenibles medioambientalmente; ii) de calidad y eficientes (digitales) y iii) deben contribuir a la inclusión social y territorial.

Las infraestructuras sostenibles deben tener alcance, es decir, deben contemplarse todas sus modalidades y vertientes: Infraestructuras energéticas, preferentemente renovables, con fuentes diversificadas: eólica, solar, hidrógeno, etc.; infraestructuras de transportes y logísticas en sus distintas modalidades: carretera, ferrocarril marítimo, aéreo, interurbano...; infraestructuras y redes digitales y de telecomunicaciones desplegadas en todos los países y territorios; infraestructuras sociales: educativas, de formación y sanitarias para todos los segmentos de edad que den respuesta a las necesidades sociales y a los retos demográficos y que promuevan decididamente la inclusión de género y de todos los colectivos y se mantenga un equilibrio de dotaciones necesarias y más interconectadas entre centros metropolitanos y urbanos y zonas rurales o locales.

Entre las recomendaciones analizadas se indican las más relevantes:

Es fundamental recuperar y estabilizar los esquemas de colaboración público-privada para movilizar la financiación necesaria a largo plazo. El Hub de Infraestructuras Globales estima en su Monitor 2020 (23) que la inversión privada en infraestructuras en la última década se habría reducido de 156.000 millones de dólares en el año 2010 a 100.000 millones en 2019. Por ello, tras la crisis sanitaria de la covid se hace evidente que son condiciones necesarias la participación privada y pública para poder alcanzar los objetivos.

Es necesario que los Gobiernos y los bancos multilaterales, regionales y nacionales públicos incorporen es-

quemadas de financiación vía presupuesto, avales, garantías que incentiven la participación del sector privado a largo plazo y que mitiguen los riesgos asumidos. La inversión en infraestructuras es a muy largo plazo. Se deben introducir incentivos y regulación que permitan a las entidades financieras e inversores institucionales extender los plazos de financiación en línea con los períodos de la inversión.

Es necesario el desarrollo de pliegos y requisitos técnicos con estándares internacionales comunes y estables que incorporen las tecnológicas más avanzadas y eficientes, pero a la vez que sean asumibles por los presupuestos públicos y los inversores privados con una adecuada rentabilidad económica y social y compatible con unas condiciones equivalentes de competencia.

Las evaluaciones de impacto y las métricas deben seguir estándares internacionales y comunes que permitan el reconocimiento de los efectos de las inversiones en infraestructuras sobre el medioambiente, el clima o en comunidades locales o colectivos sociales. Ello además permitiría las comparaciones entre infraestructuras y tecnologías alternativas.

En este contexto, el Grupo ICO está preparado y se dota para colaborar con el resto de la Administración Pública, a todos los niveles, con las instituciones europeas, con el sector privado y con todos los agentes relevantes. A nivel organizativo, está adaptando sus procedimientos a los mejores estándares en sostenibilidad, adelantándose a los requerimientos regulatorios. También mejorando la identificación de su actividad y su comunicación externa. El Grupo ICO colabora y está presente en multitud de iniciativas, redes y grupos de trabajo para impulsar el debate, la coordinación y la acción en materia sostenible.

En definitiva, la *contribución del grupo ICO* a las transformaciones económicas de nuestro país en la transición hacia un modelo de crecimiento sostenible y digital es y va a seguir siendo fundamental e inspirada por la necesidad de tener un enfoque basado en la anticipación, adaptación y alcance de las actuaciones y de la movilización de la financiación público-privada para, en este cincuenta aniversario del instituto, trabajar y transformar juntos mirando al futuro.

NOTAS

- (1) Comisión Europea (2020).
- (2) https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf.
- (3) https://ec.europa.eu/info/publications/210421-sustainable-finance-communication_en.
- (4) [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2021/0104\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2021/0104(COD)&l=en).
- (5) https://www.miteco.gob.es/images/es/pniecCompleto_tcm30-508410.pdf.
- (6) <http://www.d20-Itic.org/>
- (7) https://www.lma.eu.com/application/files/9115/4452/5458/741_LM_Green_Loan_Principles_Booklet_V8.pdf.
- (8) <https://www.lsta.org/content/sustainability-linked-loan-principles-sllp/>.
- (9) <https://www.eib.org/en/publications/joint-initiative-on-circular-economy>.
- (10) <https://www.eib.org/en/publications/the-clean-ocean-initiative>.
- (11) https://www.ico.es/documents/20124/39586/ICO+Social+Bond+Framework_.pdf/06d94b7a-ec1a-e8ff-07d6-281a0d7528df?t=1620315418513.
- (12) <https://www.ico.es/documents/20124/39586/ICO+Social+Bond+Framework+Second-Party+Opinion+Final.pdf/2c86d1aa-3704-c6f9-693a-06229b4d7e1e?t=1620315424254>.
- (13) https://www.ico.es/web/guest/actualidad/notas_de_prensa/el-ico-lanza-una-emision-publica-de-bonos-sociales-por-importe-de-500-millones-de-euros-con-los-que-contribuira-amitigar-el-impacto-social-y-economic.
- (14) <https://www.ico.es/documents/20124/39589/Green+Bond+Framework+Junio.pdf/d19a5839-08c8-0307-e85e-e73ec0921307?t=1624438845883>.
- (15) <https://www.aebanca.es/noticias/notas-de-prensa/los-bancos-espanoles-acuerdan-reducir-la-huella-de-carbono-en-sus-balances-en-linea-con-el-acuerdo-de-paris/>.
- (16) https://ec.europa.eu/info/publications/210712-sustainable-finance-platform-draft-reports_en.
- (17) <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0391&from=EN>.
- (18) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>.
- (19) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0189&from=EN>.
- (20) <https://www.ico.es/documents/20124/39565/politica+sostenibilidad.pdf/77a4eeb8-d575-69c8-f5f9-fc0dbb456b6a?t=1620314120275>.
- (21) <https://www.ico.es/documents/20124/39565/PoI%20C3%ADtica+%20Medioambiental.pdf/63ab10d9-01f9-d812-9a6b-9223f17f264f?t=1620314704861>.

(22) http://www.d20-ltic.org/images/D20_Statements/D20_Statement_2021_Rome_-_final_.pdf.

(23) <https://www.gihub.org/infrastructure-monitor/>.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Central Europeo (2021), *Stress testing the financial sector's resilience to climate change*. ECB, <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2021/html/ecb.blog210318-3bbc68ffc5.en.html#short>.

Banco de España (2020), *Expectativas supervisoras del Banco de España sobre los riesgos derivados del cambio climático y del deterioro medioambiental*, https://www.bde.es/f/webbde/INF/MenuVertical/Supervision/Normativa_y_criterios/Recomendaciones_BdE/Expectativas_supervisoras_sobre_riesgo_medioambiental_27102020.pdf.

Comisión Europea (2020), *Intensificar la ambición climática de Europa para 2030*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. COM(2020) 562 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0562&from=EN>.

Delrieu, Juan Carlos (2021), «Integración de los criterios ESG en el análisis de riesgos: metodologías y análisis de impacto», en FEF (2021) *El rol de las finanzas en una economía sostenible, Papeles de la Fundación*, núm. 60, págs. 187-214.

Martín, José M. (2021), «Next Generation, intervención pública y reestructuración productiva», *Economistas*, núm. 74, Madrid, págs. 8-15.

Griffith-Jones, Marodon y Xu (2020), *10 policy recommendations for decision makers on Public Development Banks*. International Research Initiative on Public Development Banks, 14th AFD International Research Conference on Development. https://www.afd.fr/sites/afd/files/2020-11-02-21-10/SynthesePapiers-deRecherche_PDBs_FR.pdf.

OCDE (2020), *Global Outlook on Financing for Sustainable Development 2021*. https://www.oecdilibrary.org/sites/e3c30a9aen/index.html?itemId=/content/publication/e3c30a9aen&csp_=8cdd8991f371dde0be547aab4112527a&itemIGO=oecd&itemContentType=book.

World Economic Forum (2021), *The Global Risks Report 2021*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf.

ESCUELA DE ECONOMÍA

2021 - 2022

De profesional a profesional

FISCAL

- Fiscalidad internacional
- Consolidación fiscal
- Fiscalidad de la empresa familiar
- Fiscalidad inmobiliaria en el IRPF
- Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas e Impuesto sobre el Patrimonio
- Novedades en el Impuesto sobre Sociedades

CONTABILIDAD

- Tecnología blockchain y su aplicación en finanzas, contabilidad y auditoría
- Reforma del Nuevo Plan General de Contabilidad
- Cierre contable y cálculo del gasto por impuestos sobre beneficios
- Remuneración de administradores
- Contabilidad de sociedades
- Contabilidad superior

FINANZAS

- Control de Gestión. 42ª Edición. Programa de formación del business controller en la era digital
- Introducción al análisis de datos con Power BI
- Valoración de empresas en fases tempranas (Startups)
- Inversión en Business Angels (inversores privados) en startups
- Valoración de empresas
- El nuevo despacho profesional. 21+9 herramientas digitales

AUDITORÍA

- La nueva NIA-ES 540 revisada sobre auditoría de estimaciones contables
- La auditoría de entidades menos complejas. Aplicación de las NIA.
- Nuevo reglamento de auditoría
- Elaboración y auditoría del Informe de Información no Financiera
- El auditor ante la prevención del fraude
- Auditoría de grupos. NIA 600 y requerimientos LAC y RAC

CONCURSAL

- Texto refundido y Ley Concursal
- Cuantificación de daños. Daño emergente y lucro cesante
- Informes económicos en sede laboral. Especialidades
- Informes económicos en la pericia judicial. Elaboración y defensa en los tribunales.
- Valoración de Unidades Productivas Autónomas en especial referencia a las empresas en crisis y en sede concursal

Accede a la programación de cursos

Para más información:



Escuela de
Economía

Flora, 1 - 28013 Madrid
Tel.: 91 559 46 02 | escuela@cemad.es
www.cemad.es



LAS FINANZAS SOSTENIBLES REDEFINEN LA ACTIVIDAD BANCARIA

Mario Delgado

EY, Socio Regulación Financiera

RESUMEN

En los últimos años las entidades bancarias están realizando un decidido esfuerzo por incorporar explícitamente consideraciones de sostenibilidad en su actividad, en su estrategia, en su transparencia y en su gestión de riesgos y, sin duda, será uno de los principales condicionantes de la actividad del sector en los próximos años. Este esfuerzo responde a la concienciación sobre la relevancia de los riesgos ESG, la creciente demanda social y los requerimientos regulatorios. Los retos pendientes son relevantes (operacionalización de la integración de la sostenibilidad en la actividad esencial, disponibilidad de información relevante y finalización del marco regulatorio), pero sin duda este esfuerzo redundará en que la banca pueda financiar adecuadamente una actividad real sostenible.

PALABRAS CLAVE

ESF, Sostenibilidad, BCE, EBA, Riesgos, Pruebas de estrés, Buen gobierno, *Green Asset Ratio*, Taxonomía.

1. Introducción. La banca gira hacia la sostenibilidad

En los últimos años las entidades bancarias están realizando un decidido esfuerzo por incorporar explícitamente consideraciones de sostenibilidad en su actividad, en su estrategia y en su gestión de riesgos. Esta incorporación de los llamados elementos ESG (medioambientales, sociales y de buen gobierno, según sus siglas en inglés) en el núcleo de la actividad financiera es lo que se conoce como *finanzas sostenibles* y, sin duda, será uno de los principales condicionantes de la actividad del sector en los próximos años.

Las finanzas sostenibles han adquirido protagonismo con una rapidez extraordinaria. Los ejemplos son numerosos. La mayor parte de los principales bancos del mundo están adhiriéndose de manera voluntaria a acuerdos y protocolos internacionales de compromiso con la sostenibilidad y, asimismo, están asumiendo objetivos de descarbonización en su actividad y financiación. Un 94% de las entidades firmantes de los Principios de Banca Responsable –que detallaremos más adelante– declaran haber integrado la sostenibilidad en su estrategia. Por su parte, el BCE ha identificado el riesgo climático como uno de los riesgos clave para el

sector bancario europeo en 2021 y, de hecho, en 2022 realizará una prueba de estrés climático a las entidades de la zona euro. Esta percepción del riesgo es compartida por la banca: de acuerdo a la 11ª edición del EY-IIF *Survey* sobre prioridades de la banca en materia de riesgos (1), las entidades bancarias perciben que el riesgo climático será el principal riesgo emergente en los próximos cinco años. En definitiva, las finanzas sostenibles se han integrado en muy poco tiempo pero con gran profundidad en el núcleo esencial de la actividad bancaria y cabe esperar que esta integración siga intensificándose en el futuro.

Esta tendencia supone un cambio cualitativo con respecto a etapas anteriores en las que los elementos de sostenibilidad en el mundo bancario se circunscribían al ámbito de la responsabilidad social corporativa –es decir, se trataba de una actividad complementaria a la esencial bancaria–. Lo diferencial en la situación actual es que la incorporación de la sostenibilidad se realiza en el núcleo del negocio bancario: la financiación, la gestión de riesgos, el análisis de las contrapartes y la estrategia de la entidad.

La relevancia adquirida por las finanzas sostenibles se explica por varias razones, todas ellas derivadas de

la creciente preocupación por el cambio climático y por el compromiso internacional para luchar contra sus efectos negativos. En este sentido, un hito emblemático es la referencia realizada en 2015 por Mark Carney (2) a la *tragedia del horizonte*, refiriéndose a que cuando el marco temporal horizonte analizado es demasiado cortoplacista hay una serie de impactos negativos de largo plazo que no se internalizan y de los que, por tanto, los agentes económicos no se preocupan ni responsabilizan pero sí tienen consecuencias para todos. Esta preocupación llega a la banca a través de varios canales.

– Concienciación sobre la relevancia de los riesgos ESG. La proliferación de pérdidas por eventos climáticos hace evidente que, de no tenerse en cuenta estos riesgos, la visión de las entidades sobre los riesgos a los que se enfrenta no será completa y por lo tanto no podrá hacer una gestión adecuada de los mismos.

– Demanda social. Cada vez más los distintos agentes sociales (consumidores, inversores, etc.) demandan prácticas respetuosas y potenciadoras de la sostenibilidad. Esta demanda social puede ser tomada por las entidades financieras como una oportunidad comercial (para el desarrollo de productos ESG) y también como una exigencia por parte de sus accionistas y financiadores a las entidades para que sean responsables con las cuestiones ESG en su actividad y también en la canalización de su financiación. En este sentido, las entidades bancarias pueden acompañar y ayudar a sus clientes en su transformación por la sostenibilidad y en una gestión financiera compatible con los objetivos ESG.

– Requerimiento regulatorio y escrutinio supervisor. Los reguladores y supervisores están poniendo un foco creciente en la integración de los elementos ESG vía exigencias de transparencia, de gobierno interno y gestión de riesgos e incluso de análisis de impacto en capital. Las cuestiones relativas a sostenibilidad son cada vez más objeto de regulaciones específicas o bien se incorporan como elementos transversales en regulación general. Un ejemplo reciente es la propuesta de finalización de Basilea III hecha pública por la Comisión Europea el 27 de octubre (3) y que introduce requerimientos expresos en materia de gobierno y transparencia sobre cuestiones ESG.

La integración de las cuestiones de sostenibilidad en el funcionamiento de las entidades financieras requiere de un esfuerzo expreso y exigente por parte de las entidades. Se trata de un proceso que toca de una forma u otra a la mayor parte de áreas de la entidad (riesgos, datos, gobierno, negocio, sistemas, procesos, etc.), que requiere un liderazgo desde lo más alto y que, normalmente, será un proceso continuado ejecutado durante años por parte de las entidades.

En este artículo vamos a repasar el marco internacional en el que están desarrollándose las finanzas sostenibles, así como sus principales impactos en la banca: riesgos, gobierno, regulación, transparencia y productos. Como decíamos antes, prácticamente todas las áreas de un banco se ven impactadas por la integración de los factores ESG.

2. Marco internacional y regulatorio

La expansión de las finanzas sostenibles en los últimos años ha estado ligada a la aprobación de numerosos acuerdos internacionales, protocolos de ámbito sectorial para adhesión voluntaria por parte de actores privados y también regulaciones nacionales y supranacionales que acotan las obligaciones legales en cada jurisdicción. Se trata de un entorno prolijo en rápida evolución pero en el que, en todos los casos, se apunta hacia distintas formas y compromisos de integración de las consideraciones de sostenibilidad en la actividad financiera.

Estas iniciativas pueden agruparse en internacionales y europeas, así como en transversales o específicas del sector financiero. Repasaremos algunas de ellas.

A nivel internacional los referentes clave son, obviamente, el Acuerdo de París de 2015, cuyo objetivo es coordinar y reforzar la respuesta internacional a la amenaza del cambio climático, y la Agenda 2030 de Naciones Unidas para un Desarrollo Sostenible, aprobada también en 2015 y que plantea 17 objetivos dirigidos a reducir el hambre y la pobreza, a combatir las desigualdades, a construir sociedades pacíficas y a lograr una protección duradera del planeta. Ambos acuerdos se encuentran en el punto de partida de la mayor parte del resto de iniciativas públicas y privadas.

Cuadro 1

Iniciativas en finanzas sostenibles

	Transversales	Bancarios
Nivel internacional	<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdo de París. - Agenda de las Naciones Unidas 2015. - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de las Naciones Unidas sobre Banca Responsable. - Net-Zero Banking Alliance. - ...
Nivel UE	<ul style="list-style-type: none"> - Pacto Verde. - Plan de Acción para el Crecimiento Sostenible. - Taxonomía UE. - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Acción EBA. - Guía Riesgos Climáticos BCE. - ...

Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito estrictamente bancario, a nivel internacional de nuevo puede hablarse de numerosas actuaciones entre las que destacamos dos, los principios de Naciones Unidas para la Banca Responsable y la Alianza Bancaria para Emisiones Netas Cero.

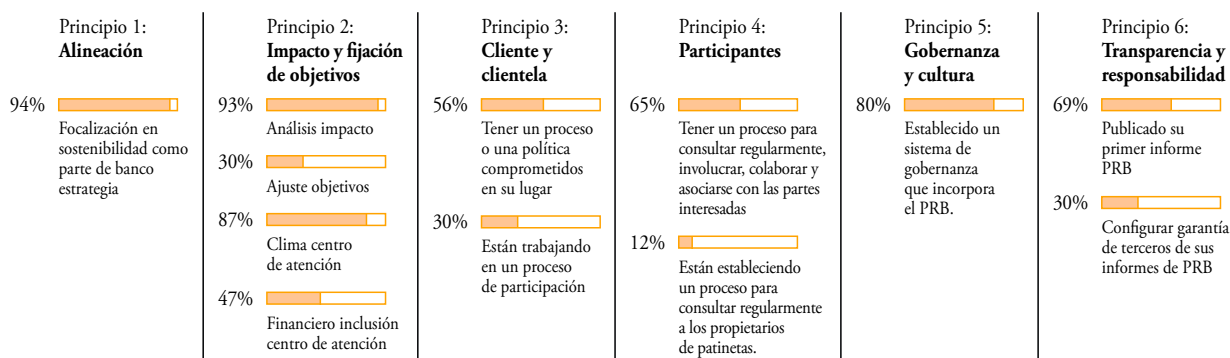
Los Principios de Naciones Unidas para la Banca Responsable, aprobados en 2019, son un marco dirigido a garantizar que la estrategia y la práctica de los bancos signatarios se alineen con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo Climático de París. Los principios se refieren a alineamiento de la estrategia comercial con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, establecimiento de objetivos de impacto ESG, trabajo con clientes y otros agentes relaciona-

dos para fomentar prácticas y actividades sostenibles, integración de la sostenibilidad en el gobierno interno y transparencia. Casi 250 bancos que representan más del 40% de los activos bancarios en todo el mundo se han adherido a esta iniciativa. Según el último informe de seguimiento el estado de cumplimiento con los compromisos es el que muestra el gráfico 1.

Asimismo, en abril 2021 un grupo de bancos en coordinación con Naciones Unidas lanzó la *Net-Zero Banking Alliance* para entidades con el compromiso de alinear sus carteras de préstamos e inversiones con el objetivo de emisiones netas cero para 2050. A octubre de 2021 está integrada por 84 entidades de 36 países que representan un 41% de los activos bancarios mundiales totales.

Gráfico 1

Cumplimiento de los compromisos de banca responsable



Fuente: Elaboración propia a partir de Responsible Banking: Building Foundations (informe de progreso).

A nivel europeo, en 2019 la Comisión Europea aprobó su *Pacto Verde (Green Deal)* en el marco del cual asumía una serie de ambiciosos compromisos como llegar a ser neutral climáticamente en 2050 y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% en 2030 (con respecto a 1990) entre otros objetivos. Este pacto enlaza con los planes financieros de la UE: un tercio de los 1,8 billones de euros de inversiones previstos conjuntamente en el Plan de Recuperación *Next Generation UE* y el presupuesto de siete años de la UE financiarán el Pacto Verde Europeo.

En marzo 2018 la Comisión Europea aprobó el Plan de Acción para Crecimiento Sostenible fijando una estrategia europea sobre finanzas sostenibles y un plan de trabajo con tres objetivos fundamentales: 1) Reorientar flujos de capital hacia la inversión sostenible; 2) Gestionar los riesgos derivados del cambio climático y las cuestiones sociales; 3) fomentar la transparencia y el enfoque a largo plazo en la actividad económica.

En el marco de estas actuaciones, la UE está desarrollando una taxonomía para acotar las actuaciones concretas que se consideran sostenibles. La taxonomía es el esfuerzo de la UE por homogeneizar sobre un criterio científico sólido una definición de lo que puede considerarse sostenible y lo que no –de manera que haya claridad, homogeneidad y se evite el *greenwashing* (pretensión de presentar como verde algo que no lo es realmente)–.

La taxonomía opera con dos elementos: unos criterios para la clasificación de las actividades como sostenibles y unas obligaciones de transparencia tanto para entidades financieras como para empresas no financieras. La clasificación de actividades en sostenibles se realiza en varios pasos. El punto de partida es la definición de seis objetivos considerados sostenibles: mitigación del cambio climático, adaptación al cambio climático, uso sostenible y protección del agua, economía circular, prevención de la contaminación y protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas. A partir de ahí se realizan varios pasos:

– Alineamiento: la taxonomía señala una serie de sectores/actividades (definidos en términos de código de Contabilidad Nacional –CNAE–) alineados con los objetivos de sostenibilidad.

– Elegibilidad: una vez que se detecta que una actividad está alineada con esos objetivos hay que ver si el caso concreto es elegible, para ello se observa:

- 1) Que pueda acreditarse con solidez que realiza una contribución significativa a alguno de los objetivos.
- 2) Que no realice ningún daño significativo a los otros cinco objetivos.
- 3) Que cumpla con un mínimo de estándares sociales y de buen gobierno (se introducen así los elementos *S* y *G* adicionales a la *E*).

Por ahora solo dos de los objetivos han sido desarrollados técnicamente (mitigación del cambio climático y adaptación al cambio climático), quedando pendientes los otros cuatro.

Desde el punto de vista de transparencia, las entidades financieras deberán reportar su *ratio de activos verdes* (GAR, por sus siglas en inglés), sobre el que se insiste más adelante en este artículo.

La Autoridad Bancaria europea, por su parte, ha desarrollado su propio plan de acción (2019), previendo actuaciones en varios frentes, entre los que destacamos algunos:

– Análisis de cuál debe ser el tratamiento prudencial de los riesgos climáticos, tanto en pilar 1 como su integración en el análisis supervisor.

– Contribución técnica al desarrollo de la taxonomía UE.

– Desarrollo de los elementos de transparencia.

Finalmente, destacamos que en 2020 el BCE publicó una guía sobre riesgos climáticos en la que describía sus expectativas sobre cómo deben los bancos incorporar estos riesgos en su estrategia, gobierno, productos, análisis de riesgos y transparencia.

3. La transformación de la banca

A continuación se repasan distintas áreas de la banca que se ven sustancialmente impactadas por la integración de las cuestiones ESG en la actividad financiera. En concreto, se analizará el impacto en riesgos, gobierno, regulación prudencial, transparencia y productos.

3.1. Gestión de nuevas formas de riesgo

3.1.1. Los riesgos ESG

La concienciación por las implicaciones económicas del cambio climático lleva a poner de manifiesto en el ámbito bancario la existencia de una serie de riesgos que, hasta el momento, no habían sido tratados explícitamente y que deben ser debidamente internalizados para que la banca pueda, primero, identificar adecuadamente los riesgos a los que está expuesta y, segundo, pueda definir fundadamente su apetito para cada uno de esos riesgos.

Desde el punto de vista medioambiental, los riesgos fundamentales son dos: el riesgo físico y el riesgo de transición.

El riesgo físico se refiere al riesgo de que una entidad pueda sufrir pérdidas en sus exposiciones como consecuencia de eventos físicos que puedan afectarles a ellos o a sus contrapartes. Por ejemplo, las exposiciones a activos inmobiliarios pueden perder su valor si esos activos sufren daños por terremotos u otra catástrofe natural.

Según el BCE –*Financial Stability Review*, mayo 2021–, en 2019 las pérdidas derivadas de eventos climáticos extremos representaron el 1% del PIB en la zona euro. Algunas entidades están ya expuestas a riesgo físico vía una alta concentración de exposiciones en áreas geográficas con riesgo climático. Según el BCE, en torno a un 80% de las exposiciones crediticias tienen un componente de riesgo físico. En este caso, es relevante también la existencia o no de colateral, así como el propio riesgo físico al que esté expuesto el colateral. El BCE concluye que en ausencia de medidas de contención del cambio climático las probabilidades de impago de las contrapartes crediticias crecerán significativamente durante los próximos años.

El riesgo de transición es el riesgo de que un activo vea deteriorado su valor como consecuencia de cambios regulatorios dirigidos a promover la reducción de emisiones y la sostenibilidad en general. Por ejemplo, una industria intensiva en emisiones de gases de efecto invernadero puede ver cómo se resienten sus beneficios como resultado de la introducción de regulaciones que

restringa esa forma de producción. Esto a su vez impacta en el valor de la exposición bancaria a esos sectores.

Según el BCE (*Financial Stability Review*, mayo 2021) el riesgo de transición puede asociarse a exposición crediticia a sectores de altas emisiones (y por tanto, sujetos a riesgo de tener que cambiar su modelo productivo). La banca está expuesta en distinta medida a los sectores con mayores emisiones: Minería y energía suponen un 5% de las exposiciones bancarias; Manufactura en torno al 20%.

Estos riesgos se canalizan a través de los riesgos ordinarios.

- Riesgo de crédito –por menor capacidad de pago de la contraparte–. Este elemento debe ser tenido en cuenta en toda la vida del crédito y las entidades están, por un lado, introduciendo su análisis en fase de admisión y, por otro lado, revisando su *stock* de exposición a la vista de estos riesgos.

- Riesgo de mercado. El mismo razonamiento aplica a las exposiciones concretadas en forma de distintos instrumentos financieros, como acciones y deuda cuyo valor puede verse afectado por los riesgos climáticos que afectan a sus emisores.

- Riesgo operacional. La entidad puede verse expuesta a pérdidas operativas derivadas de eventos climáticos (por ejemplo, porque afecten a instalaciones clave de la entidad).

Una vez identificados los riesgos y sus canales de impacto el reto es modelizarlos para poder cuantificar sus impactos. Obviamente se trata de un ejercicio extremadamente complicado: las relaciones de causalidad son complejas, operan en plazos largos y se requieren una gran cantidad de asunciones. Asimismo, la disponibilidad de datos es muy escasa, lo cual afecta también a la capacidad de testar los modelos con información pasada. Se trata de un área en el que entidades y reguladores están haciendo numerosos esfuerzos pero, como se ha dicho, de alta complejidad. El BCE, en su *Guía sobre riesgos relacionados con el clima y medioambientales*, requiere a las entidades esta cuantificación y añade que *no deben excluirse de la evaluación los riesgos difíciles de cuantificar o para los que no existan datos relevantes disponibles*.

Los riesgos por cuestiones sociales (la *S*) y por cuestiones de gobierno (la *G*) normalmente han venido asociados al riesgo operacional y reputacional; pero ahora se trata de desarrollar una taxonomía específica. En esos casos los canales de transmisión pueden reconducirse de nuevo a los riesgos tradicionales; básicamente si las contrapartes frente a las que tienen exposición experimentan problemas relacionados con factores sociales o de buen gobierno se puede ver afectada su reputación, su viabilidad y su capacidad de pago, suponiendo así riesgo de crédito o de mercado para sus financiadores. Asimismo, las entidades están también expuestas a riesgos sociales o de gobierno por su propia actividad y organización interna.

La EBA (4) apunta a una serie de factores sociales (respeto de derechos humanos, derechos laborales, consideraciones éticas, lucha contra pobreza y hambre, etc.) y de gobierno (buenas prácticas de gobierno corporativo, transparencia, etc.) que deben tenerse en cuenta a la hora de valorar los posibles impactos sociales y de gobierno. Numerosas entidades de crédito están acometiendo estudios de impacto de su actividad sobre estos factores para de esta manera valorar el riesgo al que están expuestas por esta vía.

3.1.2. *El Marco de Apetito al Riesgo*

Una vez identificados estos riesgos las entidades deben pasar a incorporarlos a su Marco de Apetito al Riesgo (es decir, el marco en el que los bancos, identificados los riesgos a los que están expuestos, definen el nivel de riesgo –apetito– que desean asumir con respecto a cada uno de ellos). Como resultado, las entidades deberán adoptar las políticas, procedimientos, límites de riesgo y controles de riesgo acordes con el apetito de riesgo. Asimismo, la estrategia de negocio debe ser también coherente con ese apetito.

3.1.3. *Las pruebas de estrés*

La integración de los riesgos climáticos incluye también el desarrollo de capacidades para realizar pruebas de estrés como forma de valorar la exposición a esos riesgos. Los supervisores están pidiendo a las entidades que desarrollen capacidades en este sentido. Como se ha dicho,

esa modelización no es sencilla y requiere una gran cantidad de supuestos, pero el Banco de Inglaterra ya lanzó un ejercicio en 2020. Asimismo, el BCE realizará una prueba de este tipo a las entidades de la zona euro en 2022. El ejercicio cubrirá riesgo físico y de transición y contempla distintos horizontes temporales, a tres años y a treinta. Este ejercicio ayudará a evaluar varios elementos como la capacidad de los bancos para modelizar estos riesgos y su grado de exposición a los mismos.

La encuesta EY-IIF citada refleja los resultados en cuanto a integración de gestión de riesgos en las entidades participantes (gráfico 2).

3.2. *Integración en el gobierno corporativo*

La gestión de los retos presentados, la adhesión a los distintos protocolos internacionales y, en definitiva, la integración de las finanzas sostenibles a la actividad bancaria requiere de un gobierno interno que explícitamente aborde estas cuestiones y que lo haga desde lo más alto de la organización (lo que en inglés se define como *setting the tone from the top*).

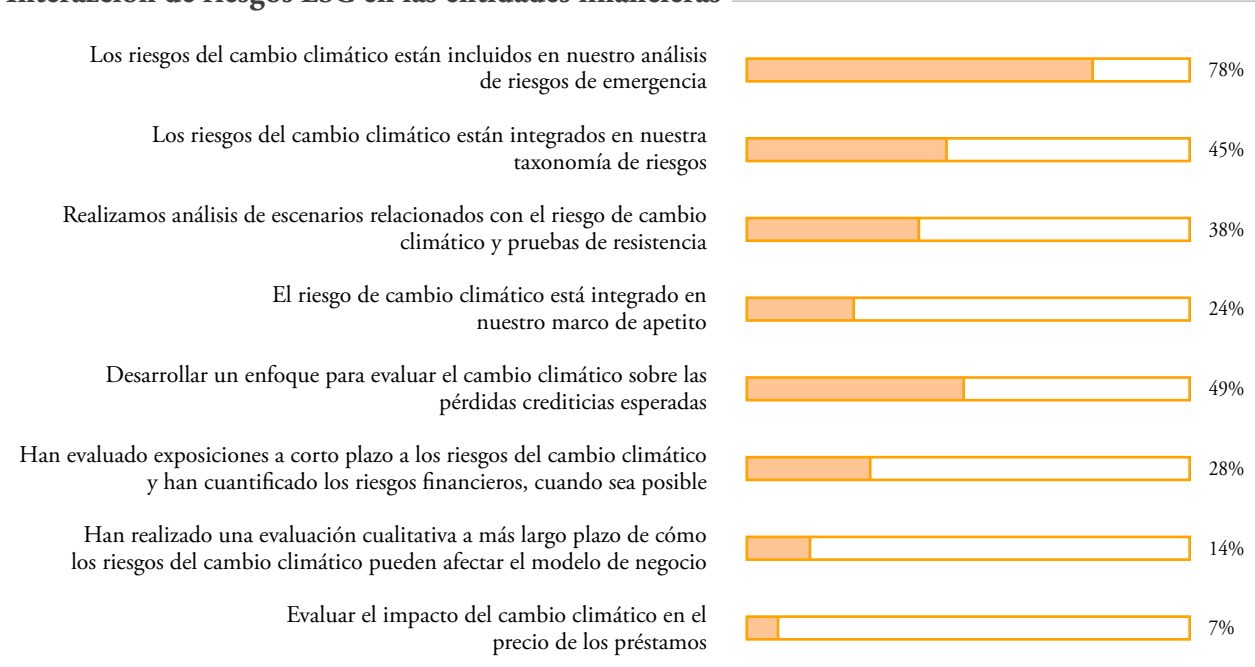
El BCE, en su *Guía sobre riesgos relacionados con el clima y medioambientales*, señala que espera del Consejo que desarrolle una estrategia sobre sostenibilidad en sentido amplio, es decir, cubriendo todas las dimensiones que venimos mencionando de manera sistemática:

- Identificación y seguimiento de los riesgos ESG relevantes. En este sentido, el Consejo deberá aprobar el ya señalado Marco de Apetito al Riesgo integrando este tipo de riesgos.
- Definición de una estrategia de negocio en relación a la sostenibilidad (amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas).
- Cumplimiento regulatorio y transparencia.
- Asunción de compromisos adicionales. Como se ha dicho, muchos bancos están adoptando estrategias de descarbonización o adhesión a acuerdos internacionales.

La importancia creciente de esta materia debe tener también un reflejo en las características y especializa-

Gráfico 2

Interacción de riesgos ESG en las entidades financieras



Fuente: Elaboración propia a partir del informe EY-IIF *Resilient banking: capturing opportunities and managing risks over the long term*, junio 2021.

ciones necesarias en los miembros del Consejo. En algunas entidades, la importancia dada a esta materia ha llevado a la constitución de una comisión específica dedicada a las cuestiones ESG o, por lo menos la integración de esta temática en alguna de las comisiones existentes.

Este liderazgo por parte del Consejo contribuirá también a la generación de una cultura interna de sostenibilidad.

Adicionalmente, el gobierno de la sostenibilidad afecta también a la estructura de organización interna. Las entidades deben asignar de forma explícita responsabilidades sobre los riesgos y demás cuestiones ESG, documentándolo debidamente en las políticas, procedimientos y controles pertinentes.

Desde el punto de vista de riesgos, esto implica la participación de las tres líneas de defensa:

- La primera línea de defensa (generalmente asociada a aquellos departamentos y áreas que son los que asumen riesgos en la entidad, por ejemplo, las

unidades de negocio que conceden créditos) debe ser consciente de la existencia de estos riesgos, sus canales de impacto así como de los límites adoptados en el marco de apetito al riesgo.

- La segunda línea de defensa (la que se encarga de definir las políticas de riesgos así como de controlar su cumplimiento). La función de riesgos debe encargarse de incorporar los riesgos ESG al marco general de gestión de riesgos. La función de cumplimiento debe asesorar al órgano de administración sobre las medidas que se vayan a tomar para garantizar el cumplimiento de la regulación.

- La función de auditoría interna debe revisar el marco de control interno y de gestión de riesgos de la entidad, teniendo en cuenta los acontecimientos externos y los cambios en el perfil de riesgo y en los productos y las líneas de negocio, entre otras cosas.

La encuesta EY-IIF, ya mencionada en otros momentos, arroja los siguientes mensajes a este respecto: en un 55% de las entidades las cuestiones ESG forman ya parte de la cultura de la entidad, un 40% de los

Consejos aborda periódicamente las cuestiones ESG y el 33% de los encuestados cuenta con un comité específico.

Finalmente, la incorporación de cuestiones ESG en el gobierno interno tiene también consecuencias en las políticas de remuneraciones que cada vez más incorporan objetivos ESG a las compensaciones variables. La EBA en su *Guía sobre políticas de remuneración sólidas* (5) de julio 2021, señala que: *la política de remuneración de la institución para todo el personal debe ser coherente con los objetivos de la estrategia comercial y de riesgos de la institución, incluidos los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza.*

3.3. La transparencia como un pilar esencial

La transparencia es un elemento clave de las finanzas sostenibles. Este es el elemento en el que las autoridades regulatorias más rápido han avanzado y en el que más detalladas son las exigencias. Se trata también de una exigencia del mercado y de los inversores que quieren conocer los riesgos ESG a los que las entidades están expuestas.

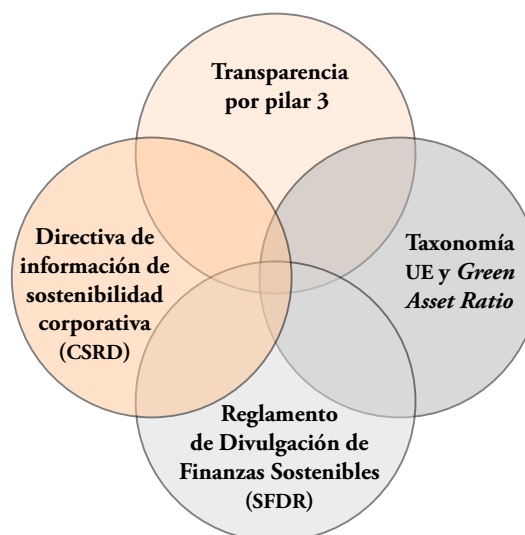
Destacamos cuatro bloques de obligaciones de transparencia, muy interrelacionados (gráfico 3).

Un primer requerimiento de transparencia se refiere a las obligaciones de pilar 3; el referido a la disciplina de mercado, basado en la transparencia sobre la gestión de riesgos, suficiencias de capital y exposiciones a riesgo relevantes. El reglamento de requerimientos de capital (llamado CRR por sus siglas en inglés) exige a las entidades que den publicidad a los riesgos ESG, incluyendo los riesgos físicos y de transición. Deberán transparentar también sus definiciones y criterios correspondientes a las métricas y objetivos de la entidad. Esta información ayuda a exponer el perfil de riesgo de la entidad de forma integral a los participantes en el mercado.

La publicación debe estar alineada con las recomendaciones de la TFCD (*Task Force on Climate Related Disclosures del Financial Stability Board*), que detallan los puntos fundamentales que las entidades deben reportar en este sentido; se trata de nueve puntos agrupados en cuatro categorías: gobierno, estrategia, gestión de riesgo, métricas y objetivos. En su informe de octubre

Gráfico 3

Obligaciones de transparencia



Fuente: Elaboración propia.

2021 de seguimiento del cumplimiento con la TFCD el FSB analizaba informes de 282 entidades bancarias. El cuadro 2 recoge sus principales conclusiones.

Otro requerimiento fundamental de transparencia es el derivado de la taxonomía que implicará, entre otros elementos, el reporte de la ratio de activos verdes (*Green Asset Ratio*). Se trata de un indicador relativo al alineamiento de las exposiciones de una entidad con la taxonomía (exposiciones consideradas verdes entre el total de las exposiciones). Este indicador deberá reportarse a partir de enero 2022. La EBA realizó en la primera mitad de 2021 un ejercicio piloto con 29 entidades (6) que estimaron en un 7,1% esta ratio. Esta cifra debe ser en todo caso valorada con precaución: todavía hay objetivos para los que la taxonomía no está desarrollada; además, los resultados son muy dispersos por entidades.

Un tercer bloque de requerimientos de transparencia es el derivado del Reglamento de Divulgación de Finanzas Sostenibles (SFDR, según sus siglas en inglés) que fija las normas de divulgación de la información de sostenibilidad relativa a productos y servicios financieros. En concreto, obliga a las entidades a explicar, respecto de los productos que comercializa si promue-

Cuadro 2

Seguimiento de las entidades de las recomendaciones TFCD

Área	Recomendación de transparencia	Porcentaje de entidades que siguen la recomendación		
Gobierno	a) Rol del Consejo en la supervisión de riesgos y oportunidades	2017		17%
		2018		21%
		2019		23%
	b) Rol de la dirección en la supervisión de riesgos y oportunidades	2017		19%
		2018		23%
		2019		24%
Estrategia	a) Descripción de riesgos y oportunidades relacionadas con el clima en el corto, medio y largo plazo	2017		23%
		2018		23%
		2019		32%
	b) Descripción del impacto en la organización, la estrategia y la planificación financiera	2017		21%
		2018		25%
		2019		27%
c) Descripción de la resistencia de la entidad en distintos escenarios climáticos	2017		5%	
	2018		9%	
	2019		12%	
Gestión del riesgo	a) Descripción de los procesos internos para identificar y evaluar los riesgos relacionados con el clima	2017		15%
		2018		21%
		2019		25%
	b) Descripción de los procesos internos para gestionar los riesgos relacionados con el clima	2017		13%
		2018		17%
		2019		23%
c) Descripción de la integración con la gestión global de riesgos de la entidad	2017		9%	
	2018		12%	
	2019		19%	
Métricas y objetivos	a) Descripción de las métricas para evaluar los riesgos y oportunidades relacionados con el clima	2017		16%
		2018		20%
		2019		27%
	b) Detalle de las emisiones de gases efecto invernadero (nivel 1, 2, y 3)	2017		13%
		2018		16%
		2019		21%
c) Descripción de los objetivos para gestionar los riesgos y oportunidades relacionados con el clima	2017		12%	
	2018		15%	
	2019		19%	

Fuente: Task Force on Climate-related Financial Disclosures, octubre 2021.

ve objetivos ESG así como los riesgos de sostenibilidad a los que está sujeto. Las entidades obligadas deberán, entre otras obligaciones:

– Disponer de una política de inversión en la que se indica cómo se integran los riesgos ESG.

– Disponer de una política de diligencia debida en relación a impactos en materia de sostenibilidad de las inversiones realizadas.

– Disponer de una política de remuneración que indique cómo se integran los riesgos ESG.

- Incorporar en la información precontractual relativa a los riesgos e impactos ESG en los productos.
- Publicación de información ESG en informes periódicos (a partir de enero de 2022).

Finalmente, destacamos que el 21 de abril de 2021, la Comisión adoptó una propuesta de Directiva de información de sostenibilidad corporativa (CSRD), que modificaría los requisitos de informes existentes de la Directiva sobre reporte de información no financiera. La propuesta:

- Extiende el alcance a todas las grandes empresas y a todas las empresas cotizadas.
- Requiere la auditoría de la información reportada.
- Introduce requisitos de informes más detallados y un requisito de informar de acuerdo con los estándares obligatorios de informes de sostenibilidad de la UE.

3.4. Oportunidad para el desarrollo de productos ESG

La banca está explotando las cuestiones ESG también como una oportunidad comercial desarrollando productos que respondan a los requerimientos de los clientes y que incorporen expresamente el impacto en sostenibilidad.

Muchos de estos productos ESG están todavía en fase incipiente y necesitan desarrollo ulterior. En general, con ellos las entidades pretenden:

- Capturar menores riesgos (por mejor calidad ESG del subyacente).
- Atraer demanda con preferencia por la sostenibilidad.

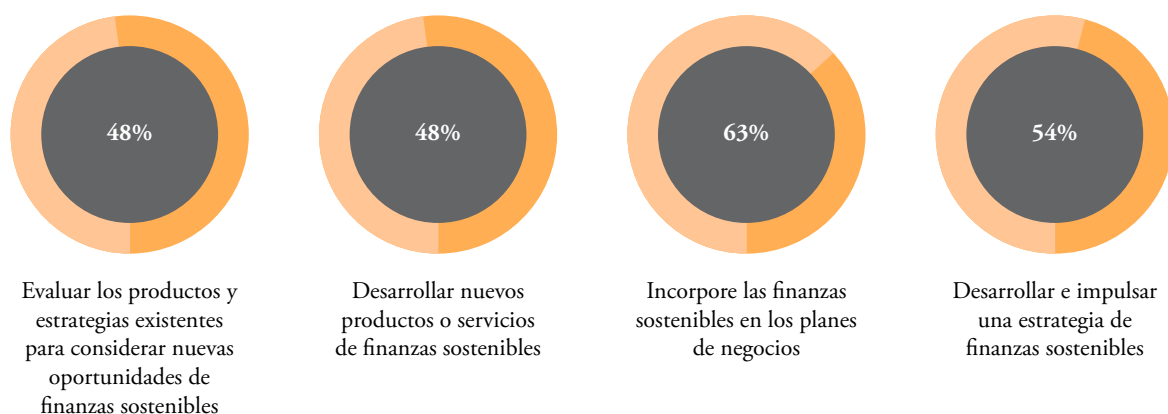
Algunos de estos productos que están ya explotándose y con alto potencial de crecimiento son los bonos verdes (instrumento de pasivo para su emisor y activo considerado ESG para su tenedor), la financiación de infraestructura sostenible, los fondos de inversión ligados a ESG o préstamos corporativos con elementos ligados a sostenibilidad, etc.

De nuevo según la encuesta EY-IIF ya citada, cada vez más las áreas de negocio se ocupan de desarrollar productos sostenibles integrando los elementos ESG en la estrategia comercial (gráfico 4).

Desde el punto de vista regulatorio uno de los elementos de la Estrategia Europea para un Crecimiento Sostenible plantea acotar a qué productos se les puede añadir el etiquetado de *verde*. Se pretende así evitar el llamado *Greenwashing*, es decir evitar la pretensión de presentar como verdes productos que no tienen impacto real en los objetivos medioambientales. En la estrategia para la financiación de una economía

Gráfico 4

Actividad de las entidades en materia de productos ESG



Fuente: Elaboración propia a partir del informe EY-IIF, *Resilient banking: capturing opportunities and managing risks over the long term*, junio 2021.

sostenible de abril 2021 la Comisión Europea señala que las normas y las etiquetas pueden ayudar a canalizar la financiación hacia empresas, emisores e inversores a medida que realizan la transición hacia actividades y modelos de negocio más sostenibles, de ahí que este sea también un instrumento útil para la implantación práctica de las finanzas sostenibles.

3.5. La regulación prudencial evoluciona en paralelo

El avance de las finanzas sostenibles ha ido acompañado de un debate paralelo sobre en qué medida la regulación prudencial debe ser revisada para internalizar las cuestiones relativas a sostenibilidad. Siguiendo a Fernando Restoy (7), pueden citarse dos argumentos para defender esa revisión de la regulación prudencial.

El primer argumento (argumento *financiero*) postularía que, a la vista de los riesgos que el cambio climático plantea para las entidades financieras, la regulación financiera debe ser revisada para reflejar su impacto en la solidez financiera de las entidades. El segundo argumento (argumento *económico*) es que a través de la modificación de la regulación prudencial la banca incentivaría la transición hacia una economía más sostenible.

Desarrollando la argumentación *financiera*, la introducción de elementos climáticos en el pilar 1 (8) es compleja. En general, los riesgos climáticos se refieren a un período temporal superior a los doce meses que se toman de referencia en el marco prudencial y su modelización está sujeta a numerosos supuestos simplificadores.

De ahí que el pilar 2 (9) sea posiblemente más adecuado para, de entrada, reflejar los riesgos climáticos, como resultado de un análisis supervisor, por ejemplo apoyado en pruebas de estrés. Este es el enfoque adoptado en la UE donde los riesgos ESG no han sido –por ahora– incorporados al pilar 1, pero el BCE sí ha desarrollado una guía para analizar los riesgos climáticos y ponderar así los requerimientos de pilar 2. Asimismo, como se ha dicho, el BCE realizará unas pruebas de estrés climático en 2022 que alimentarán el análisis supervisor de cada entidad.

Finalmente, como también se ha mencionado, donde la regulación está más avanzada es en el pilar 3, el de

disciplina de mercado vía transparencia (a través de la información granular al mercado los inversores pueden evaluar los riesgos y, de facto, exigir en su caso niveles más altos de capital).

En cuanto al argumento económico, señala Restoy que unos requerimientos prudenciales más gravosos para determinados sectores (de altas emisiones) podrían restringirles el crédito redundando en menor capacidad de reestructuración. Por otro lado, unos requerimientos más beneficiosos para los sectores de bajas emisiones podrían aumentar el riesgo de crédito o de mercado si llevan a una infravaloración del riesgo. Por ello, concluye Restoy que, desde este punto de vista, no sería apropiado atribuir un rol prominente a la regulación prudencial.

En todo caso, la EBA tiene un mandato para realizar en el año 2023 recomendaciones sobre cómo integrar las cuestiones ESG en la regulación prudencial.

4. Conclusiones. El reto de la implementación

La integración de las cuestiones ESG en la actividad bancaria será uno de los condicionantes fundamentales de la banca en la próxima década. Han quedado claras las distintas vías a través de las cuales se está produciendo esta redefinición de la actividad bancaria y queda igualmente claro que el reto no es sencillo. Destacamos algunos aspectos que con alta probabilidad serán los que más avance requieran en los próximos años.

El primer reto es la operacionalización. Todo lo anteriormente mencionado sobre la identificación y medición de riesgos, definición de políticas, desarrollo de productos plantea numerosos retos de aterrizaje y concreción para que, efectivamente, se consigan los objetivos deseados. Sin duda, cabe esperar esfuerzos significativos de las entidades en esta operacionalización.

Un segundo reto, omnipresente en todos los debates sobre finanzas sostenibles, es la disponibilidad de datos de calidad. Para poder aplicar un análisis sólido de riesgos, por poner un ejemplo, es necesario disponer de datos granulares y relevantes en materia ESG sobre las contrapartidas que es extremadamente difícil

de obtener, especialmente para contrapartes pequeñas. El avance exitoso de las finanzas sostenibles requiere el desarrollo de una enorme cantidad de información que hasta ahora tiene todavía un grado de madurez incipiente.

Finalmente, el marco teórico y regulatorio está todavía en desarrollo. Hay elementos clave para el aterrizaje de las finanzas sostenibles que todavía no están completos como son la taxonomía UE, los requerimientos de transparencia o el tratamiento prudencial de los riesgos ESG. Esto obliga a las entidades a avanzar en un entorno que todavía no es definitivo.

Los retos no son pequeños, lo cual es lógico cuando se considera lo novedoso de la temática y lo ambicioso del objetivo. No obstante, el compromiso mostrado por autoridades y entidades apunta a que en los próximos años veremos progresos sustanciales en esta materia. Y todo ello redundará en que la banca pueda realizar de manera más eficiente el que es su rol esencial en una economía de mercado: financiar adecuadamente una actividad real sostenible.

NOTAS

- (1) *Resilient banking: capturing opportunities and managing risks over the long term*, junio 2021; estudio realizado por EY y el IIF en el que han participado 88 bancos de 33 países distintos (de ellos, un 16% calificados como Bancos de Importancia Sistémica Global y un 61% como Bancos de Importancia Sistémica Doméstica. Será citado en varias ocasiones en este artículo.
- (2) Gobernador del Banco de Inglaterra entre 2013 y 2020; *Breaking the tragedy of the horizon, Climate Change and Financial Stability*; discurso, septiembre 2015.
- (3) La llamada transposición de *Basilea IV*; https://ec.europa.eu/info/publications/211027-banking-package_en.
- (4) *EBA Report on Management and Supervision of Esg Risks for Credit Institutions and Investment Firms*, junio 2021.
- (5) *EBA, Guidelines on sound remuneration policies*, julio 2021.
- (6) *EBA, Mapping climate risk: Main findings from the EU-wide pilot exercise*, mayo 2021.
- (7) *The role of prudential policy in addressing climate change*, Discurso de Fernando Restoy, president del Financial Stability Institute, Bank for International Settlements, 8 octubre 2021.
- (8) En el marco de capital de Basilea, se llaman requerimientos de pilar 1 a los que se aplican de manera generalizada a todas las entidades con independencia de sus circunstancias.
- (9) Requerimientos que se aplican de manera específica a cada entidad por el supervisor en función de sus circunstancias individuales.

SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS Y BIENES DE GRAN CONSUMO

Jaime García-Legaz Ponce

Técnico Comercial y Economista del Estado

RESUMEN

La necesidad de transformar los procesos de producción y comercialización de bienes y servicios para reducir las externalidades negativas y contribuir a la provisión de bienes públicos es una realidad plenamente asumida y compartida por todos los agentes que participan en el sector español de distribución de alimentos y productos de gran consumo.

En el presente artículo se analizan los retos del sector de la distribución comercial para contribuir a alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 de la UE y la neutralidad climática en 2050.

Lo racional e inteligente es instrumentar la transformación de todos estos procesos de producción y comercialización sin destruir los pilares que hacen del modelo español de distribución comercial uno de los más eficientes del mundo, con los beneficios sociales que ello comporta, sobre todo para las personas y hogares de menor renta.

El diseño de las políticas públicas que pretenden corregir las ineficiencias asociadas a las externalidades negativas debe hacerse con respeto a la racionalidad del análisis económico, para no provocar mediante la intervención pública mayores ineficiencias que las que dicha intervención trata de corregir.

PALABRAS CLAVE

Comercio, Distribución, Sector agroalimentario, Economía circular.

1. La imprescindible incorporación de criterios de sostenibilidad en la producción y distribución de alimentos y bienes de gran consumo

En todo el mundo desarrollado, a lo largo de la última década, ha ido ganando peso de forma acelerada la incorporación del criterio de sostenibilidad medioambiental en el análisis y la ejecución de determinadas políticas públicas sectoriales a las que dicho criterio había sido tradicionalmente ajeno.

El avance de la economía circular es otro hito de las economías desarrolladas, a medida que avanza la conciencia acerca del carácter limitado de los recursos y de las pérdidas de bienestar derivadas de ciertas externalidades negativas provocadas por el actual modelo de producción y distribución de bienes.

Un ámbito en el que las políticas públicas han revisado profundamente su enfoque para incorporar el criterio

de sostenibilidad es el del impacto de la producción y comercialización de alimentos y bienes de gran consumo sobre el medio ambiente. La traducción de lo anterior ha sido la incorporación de una combinación de nueva regulación y de instrumentos fiscales.

En paralelo, los agentes económicos privados han ido transformando sus procesos productivos de forma voluntaria para reducir o evitar externalidades negativas, como parte de sus políticas de responsabilidad social corporativa (RSC).

El debate sobre la lucha contra el cambio climático y la consiguiente necesidad de transformar el modelo energético es, quizás, uno de los más conocidos por el gran público, pero hay otros ámbitos muy importantes en los que es necesario progresar para corregir externalidades negativas y lograr mejoras de eficiencia y bienestar.

Un modelo de producción y comercialización de alimentos y productos de gran consumo más respetuoso con el medio ambiente es, sin duda, uno de ellos.

A la sensibilización de las autoridades públicas se ha contribuido decisivamente desde la sociedad civil. Un ejemplo de lo anterior viene dado por las campañas promovidas en redes sociales para concienciar sobre los efectos medioambientales del vertido descontrolado de plásticos en los océanos.

La corrección de externalidades negativas mediante políticas públicas fundamentadas en la racionalidad del análisis económico en el ámbito de la producción y la comercialización de alimentos y bienes de gran consumo es, por tanto, una buena noticia, ya que perseverar en la generación de externalidades negativas o renunciar a la provisión de bienes públicos fundamentales conduce inexorablemente a pérdidas de bienestar.

Para hacer avanzar las agendas de la economía circular y de la sostenibilidad es justo reconocer, en primer lugar, que en el ámbito de la distribución comercial ha habido ya progresos relevantes, a los que el sector ha contribuido activamente en España a través de sus principales operadores. El desincentivo al uso de las bolsas de plástico de un solo uso mediante el cobro obligatorio a los consumidores es un ejemplo sencillo de entender de lo que se acaba de exponer.

Sin embargo, hay todavía mucho camino por recorrer. Hay grandes potencialidades de mejora en el modelo de producción y distribución de alimentos y bienes de gran consumo para hacer del mismo un modelo más sostenible en España, en Europa y el resto del mundo.

El reto para España es doble.

Por un lado, es imprescindible lograr todas esas transformaciones y mejoras sin destruir o deteriorar los pilares del modelo español de distribución de alimentos y bienes de gran consumo, que no solo es uno de los más eficientes de la Unión Europea, sino también uno de los más comprometidos con la sostenibilidad.

Porque, en efecto, la eficiencia del sector de la distribución tiene, además, consecuencias sociales directas muy positivas: los consumidores, en particular, las personas y las familias de menor renta, se benefician de

una cesta de la compra con bienes de calidad a precios muy asequibles, particularmente si se incorporan a los cálculos criterios de paridad de poder adquisitivo.

La instrumentación de las políticas públicas debe apoyarse en la racionalidad del análisis económico, para evitar que la intervención pública genere pérdidas de bienestar mayores que las que justamente la intervención pretende evitar.

Por otro lado, es vital evitar el error de confundir la imprescindible incorporación de criterios de sostenibilidad con la tentación de destruir el modelo actual aplicando criterios trasnochados de decrecimiento. Los más perjudicados por ello serían los ciudadanos y familias de menor nivel de renta.

2. La sostenibilidad en el modelo de producción y distribución de alimentos y bienes de gran consumo: las políticas de la UE

Las autoridades públicas europeas se han propuesto acelerar la transformación del modelo de producción y de consumo de la UE. Se pretende alcanzar la denominada *neutralidad climática* en 2050 y, para ello, se han fijado objetivos ambiciosos de sostenibilidad que deben ser cumplidos a lo largo de ese camino. Buena parte de ellos están contenidos en la Agenda 2030.

El Pacto Verde de la Comisión Europea aspira a liderar la transición hacia una economía comprometida con la protección del medio ambiente en un sentido amplio. Está alineado con los objetivos de la Agenda 2030, especialmente, los recogidos en los números 12 (generación de modalidades de consumo y producción sostenibles) y 13 (acción por el clima). Estas metas están también ligadas a cada uno de los sectores productivos que se han considerado esenciales en el plan de recuperación post-covid, con sus propios objetivos a cumplir y sus retos correspondientes.

Los sectores de producción y distribución de alimentos y de bienes de gran consumo son algunos de los que afrontan retos de mayor envergadura. En particular, resulta particularmente relevante y sensible la denominada *cadena de valor agroalimentaria*, que incluye la producción de alimentos, su manipulación industrial, su transporte y su distribución.

El Pacto Verde europeo tiene el propósito de transformar la economía y la sociedad de la UE para responder a las ambiciones de sostenibilidad climática y, de una manera amplia, contribuir a aumentar el bienestar y mejorar la salud de los ciudadanos. Ser el primer continente climáticamente neutro es un objetivo muy ambicioso que requiere de un desarrollo normativo amplio.

En lo que se refiere a la cadena de valor agroalimentaria, se han desarrollado las siguientes herramientas normativas:

2.1. *Estrategia de la Granja a la Mesa*

Publicada en mayo de 2020, este instrumento de política pública abarca piezas de regulación a lo largo de la cadena alimentaria. La estrategia busca avanzar hacia un sistema alimentario respetuoso con el medio ambiente en todos los elementos de la cadena de valor de la alimentación, es decir, la producción de alimentos, su transporte y distribución, la comercialización y el propio consumo.

El enfoque de esta política pública es acertado, porque se adquiere la conciencia de que la sostenibilidad del sistema solo puede conseguirse con la coordinación y colaboración del conjunto de agentes que participan en la cadena.

2.2. *Legislación de la UE sobre gestión de residuos, especialmente, de los envases*

Agrupar varias directivas cuya función es establecer un marco jurídico para el tratamiento de los residuos. Contempla la prevención, la reutilización, el reciclado, la valorización y la eliminación de los mismos.

Entre otros, recoge principios como *quien contamina paga*, la *Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP)* y la prevención para evitar el residuo.

Estas directivas están en continua revisión. En 2019, la Comisión Europea dio un nuevo paso al publicar la Directiva 2019/904, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.

Pero, mientras se traspone e implementa, la Comisión Europea y los Estados miembros ya están evaluando una nueva directiva, o un nuevo reglamento, en los que se introduzcan otras medidas para reducir el uso de envases, como puede ser la reutilización en sus distintas vertientes –rellenable o retornable– y que deben ser analizadas en profundidad por sus grandes implicaciones para el sistema productivo.

2.3. *El paquete Objetivo 55 (Fit for 55).*

Se trata de un bloque de propuestas interconectadas para conseguir la reducción de emisiones netas (1) en, al menos, un 55% de aquí al 2030 sobre la referencia de los datos de 1990 y que, de esta forma, Europa se convierta en el primer continente climáticamente neutro en 2050. La orientación es conseguir un equilibrio general entre equidad, reducción de emisiones y competitividad.

3. **La sostenibilidad en el modelo de producción y distribución de alimentos y bienes de gran consumo: las políticas públicas en España**

La adaptación del precitado paquete normativo europeo está teniendo lugar en España a través de varios proyectos normativos.

3.1. *Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica*

Se trata de la principal referencia normativa y está concebida como una *ley paraguas*.

La norma declara pretender la mejora de la utilización de las fuentes energéticas con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en el año 2050 y contempla, entre otras, normas más estrictas sobre emisiones de CO₂ de turismos y furgonetas, un ámbito fundamental para la cadena agroalimentaria (2).

En este contexto, será necesaria una reducción del 90% de las emisiones del transporte hasta 2050 para alcanzar la neutralidad climática. La revisión de las normas de emisión del CO₂ tiene por objeto seguir reduciendo las emisiones de estos vehículos, así como

establecer una trayectoria clara y realista hacia una movilidad sin emisiones.

Además de la Ley de cambio Climático y Transición Ecológica, en España destacan otras normas que trasponen las directivas europeas mencionadas en el apartado anterior, pero que no serán las únicas de aquí a 2030 y que marcarán los objetivos de, entre otros, el sector de la distribución. Se trata de las siguientes.

3.2. *Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados*

En tramitación parlamentaria actualmente, se trata de una ley que descansa en el principio de prevención del residuo y que incorpora obligaciones europeas como la *Responsabilidad Ampliada del Productor* (RAP) en envases, así como medidas para prevenir el residuo del plástico en el medio ambiente y gestionar el residuo orgánico.

3.3. *Anteproyecto de Ley para combatir el desperdicio de alimentos*

Ligada al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, esta iniciativa legislativa impone obligaciones a los diferentes agentes de la cadena agroalimentaria.

Incorpora el establecimiento de una jerarquía de usos para evitar el desecho de alimentos, la obligación de disponer de instalaciones adecuadas que minimicen las pérdidas y la obligación de contar con sistemas que garanticen la cadena del frío, entre otras disposiciones normativas.

3.4. *Proyecto de Real Decreto de Envases*

Se trata de una norma reglamentaria que complementa las obligaciones marcadas por las Directivas de Residuos, de Envases y de Residuos de Envases y de Plásticos de un Solo Uso. A mediados de octubre de 2021 se encontraba en sus primeros pasos de tramitación.

El primer borrador contempla un cambio de modelo muy profundo en el sistema de producción de los envasadores europeos al incidir en el envase retorna-

ble, pero adolece de un estudio de impacto social, medioambiental y económico, algo fundamental para que su aprobación responda asimismo a criterios de racionalidad económica y social.

4. *La eficiencia y la sostenibilidad de la cadena de valor agroalimentaria*

El modelo de distribución alimentaria español se caracteriza por su elevada eficiencia, lo que a su vez asegura la disponibilidad de una cesta de consumo de alimentos asequible para la población española. Esto, en sí mismo, contiene un valor social de extraordinaria importancia.

Además, el sector español de la distribución alimentaria se caracteriza por la gran capilaridad de la red de supermercados y, por tanto, por su capacidad de llevar la alimentación a los consumidores prácticamente en cualquier lugar del territorio nacional. Cumple, por tanto, otra función social de extraordinaria importancia.

A la hora de garantizar la sostenibilidad medioambiental, es fundamental diseñar las políticas públicas con criterios racionales, para no deteriorar la eficiencia del modelo español de distribución comercial, lo que a su vez produciría un encarecimiento innecesario de los costes que acabarían pagando los consumidores, y que tendría un elevado coste social para los ciudadanos y las familias de menor renta.

Vamos a analizar dos ámbitos que nos pueden servir de ejemplo: la gestión de los residuos y envases y la lucha contra el desperdicio alimentario.

4.1. *La economía circular en la gestión de envases*

La gestión de residuos es una parte importante de la estrategia de sostenibilidad medioambiental de las empresas del sector de la distribución alimentaria.

El sector se encuentra alineado con los objetivos de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, así como con los de la Estrategia Española de Economía Circular. En la norma precitada se traspone la Directiva 2019/904 de la Comisión Europea, relativa a la re-

ducción del impacto medioambiental de determinados productos de plástico.

Los envases que contienen los alimentos son la parte más visible para el ciudadano del uso de materiales en las tiendas. Las medidas que está adoptando el sector de la distribución alimentaria, en colaboración con los productores de alimentos, están encaminadas a asegurar que el envase utilice el mínimo de materia prima imprescindible, así como que sea recuperable y que sea reciclable.

Los consumidores españoles son conscientes de que los supermercados han protagonizado algunos hitos de gran impacto en la sociedad, como la reducción de bolsas de plástico de un solo uso en la línea de cajas (desde 2008), y, en sus procesos logísticos, la introducción de Envases Reutilizables de Transporte (ERT), hechos con plástico reciclado que se reaprovechan durante períodos muy dilatados de tiempo –unos cien ciclos– en el transporte y exposición de productos hortofrutícolas, para ser luego reciclados y reintroducidos en el sistema productivo. Otro hito es el uso de materiales completamente reciclables, como el cartón, en el resto de sus envases comerciales.

A lo largo de los últimos meses de 2021, además, se han dado pasos muy visibles para el consumidor para alcanzar las metas recogidas en la normativa con el fin de eliminar el plástico de un solo uso en productos como menaje, pajitas o bastoncillos, y sustituirlo por productos reutilizables o fabricados con material biodegradable. Muchas referencias ya habían sido sustituidas antes de la fecha marcada por la ley por otras fabricadas con materiales biodegradables o compostables como la celulosa –para los bastoncillos– u otros materiales con un ciclo de vida menos contaminante y que cumplen con los principios de reutilización o de reciclabilidad y/o reutilización.

En este sentido, parece razonable ir de la mano del desarrollo e investigación de nuevos materiales, siempre que se tenga en cuenta el ciclo de vida de los mismos, sus funciones en contacto con los alimentos –seguridad alimentaria, durabilidad y fragilidad– y su reciclabilidad. Esto es lo que el sector denomina *ecodiseño*, orientado hacia la economía circular.

Por lo que se refiere a las bolsas, un envase muy utilizado en las tiendas de proximidad por su versatilidad, y porque cubre unas necesidades de higiene y transporte imprescindibles, el papel, la rafia de material recuperado, el plástico compostable o las mallas reutilizables son desde hace tiempo una realidad en las secciones de venta asistida de productos frescos. También es otra realidad la sustitución de bandejas de *poliespán* (en las que se sirven algunos alimentos frescos) por otras que usan alguno de los materiales antes mencionados.

Las patronales del sector de la distribución calculan que la reducción del consumo de materiales en las plataformas logísticas y almacenes se ha situado entre 2019 y 2021 en tasas superiores al 10% en el caso del plástico y al 20% en el caso del papel y cartón, mientras que los porcentajes de reciclado alcanzan valores que rondan de media el 80% (en 2021). Con sistemas de logística inversa muy avanzados –por los que los residuos se recuperan para su reutilización–, estos logros tienen un gran impacto a la hora de hacer avanzar la economía circular, ya que estos materiales recuperados tienen como destino su reutilización en las propias cadenas o por gestores autorizados.

El objetivo de *residuo cero* está muy presente en los planes de las empresas. Sin embargo, conviene ser conscientes de que el problema al que nos enfrentamos como sociedad no es generar un residuo que, a veces, puede resultar inevitable, sino no separarlo ni tratarlo adecuadamente para evitar que se convierta en desperdicio. Es obvio que esta responsabilidad es compartida.

Para que la economía circular sea una realidad, toda la cadena agroalimentaria debería trabajar en *cerrar el círculo*, desde el producto de la materia prima hasta los recicladores, pasando por la distribución, el consumidor y las administraciones públicas.

El *ecodiseño*, la incorporación de envases elaborados con materiales reciclados y la incorporación de envases reutilizables deben ir acompañado de un análisis de ciclo de vida sólido para evitar que su implantación cause una rebaja en la seguridad alimentaria, que es máxima irrenunciable. También debe preocupar que un débil análisis económico haga que se traslade una confusión al consumidor, que a su vez provoque la migración hacia materiales que parecen ser más sostenibles, pero que

terminan produciendo otros problemas económicos o medioambientales, como la deforestación.

Por ello, la transparencia en la información y la racionalidad en el análisis de las políticas públicas en este terreno son imprescindibles. Además, es también fundamental que los sistemas de recuperación y reciclado sean homogéneos en todo el territorio nacional para asegurar su efectividad.

Con respecto a los objetivos recogidos en el proyecto de Real Decreto de Envases, parece razonable que las autoridades atiendan más a la fijación de objetivos, de manera que los agentes económicos (operadores comerciales) adopten sus decisiones de cumplimiento de los objetivos con criterios de eficiencia. Un ejemplo es la reciclabilidad de todos los envases de un solo uso. La normativa se ha fijado el año 2030 como objetivo temporal, pero seguramente el objetivo se puede alcanzar antes de esa fecha mientras se sigue trabajando en la prevención y correcto tratamiento del residuo del envase.

Una herramienta ya puesta en el mercado es la bolsa reutilizable en sus diferentes usos, también para fruta y verdura, pero se siguen analizando otras posibilidades.

Con respecto a los distintos sistemas de responsabilidad ampliada del productor, llamados SCRAP o SDDR, el reto es muy ambicioso, pero cabe insistir en que la responsabilidad debe ser compartida, no solo asignada a los productores.

4.2. *Desperdicio alimentario en el supermercado*

Desde hace más de un año, el Ministerio de Agricultura anunció un proyecto normativo para combatir el problema del desperdicio alimentario. Ya ha sido presentado un anteproyecto de ley sobre esta materia.

Los objetivos del proyecto normativo son razonables. De hecho, las empresas del sector de la producción y distribución de alimentos llevan más de diez años luchando contra el desperdicio a través de diferentes herramientas.

No obstante, conviene partir de una realidad: donde más se desperdicia es en los hogares. Donde menos se desperdicia, por razones evidentes, es en la distribución

comercial. El supermercado de proximidad es un gran aliado contra el desperdicio, ya que los productos se caracterizan por una elevada rotación. Los datos de la Comisión Europea corroboran lo anterior: el 42% del desperdicio alimentario se genera en los hogares, un 39% en la producción e industria alimentaria; un 14% en la restauración y un 5% en la distribución comercial.

Desde hace años, se trabaja en la reducción del desperdicio alimentario con prácticas muy generalizadas en las empresas.

- Pedidos cada vez más ajustados a las necesidades gracias a la tecnología y al conocimiento del cliente.
- Coordinación con los proveedores para que se produzca lo que realmente se vende.
- Optimización de envases para adecuarse a la demanda de los núcleos familiares cada vez más pequeños y para una óptima conservación.
- Manipulación correcta y mantenimiento de la cadena del frío.
- Aprovechamiento de los productos no aptos para el consumo humano para alimentación animal o revalorización energética.
- Donaciones de productos aptos para el consumo, pero no para la venta.
- Campañas de concienciación sobre un consumo responsable.

Es preciso mencionar también la constante donación de alimentos. Se trata de una actividad que se considera prevención del desperdicio alimentario, ya que los alimentos que se donan son consumidos y no se pierden.

En este ámbito, en la lucha contra el desperdicio alimentario sería de gran utilidad adoptar determinadas medidas tributarias que fomenten las donaciones, de modo que quien done no tenga que asumir el IVA soportado que no se puede repercutir.

4.3. *La lucha contra el cambio climático desde la distribución alimentaria de proximidad*

Las empresas de distribución alimentaria de proximidad también tienen mucho que aportar en la lucha

contra el cambio climático en materia de eficiencia energética y movilidad limpia.

Dichas empresas son grandes consumidores de electricidad (imprescindible mantener la cadena del frío de los alimentos), por lo que los esfuerzos por reducir el consumo mediante un incremento de la eficiencia energética son ingentes.

Existen asimismo planes muy ambiciosos para sustituir las flotas de camiones y furgonetas por vehículos que usan energías limpias y que contribuyen al bienestar ciudadano con menos ruidos y menores emisiones de gases contaminantes y generadores de efecto invernadero.

4.4. *Movilidad limpia y baja en emisiones*

El supermercado pone al servicio de la sociedad una gran herramienta en forma de tiendas de formato completo, donde hacer una compra variada en un solo establecimiento, y que permite a los ciudadanos ir andando a adquirir alimentos, reduciendo la utilización del vehículo privado.

En el estudio del Institut Cerdá titulado *El supermercado y proximidad comercial en la movilidad sostenible* se analiza cómo las tiendas de proximidad, ubicadas muy cerca de donde viven o trabajan las personas, se localizan preferentemente en zonas urbanas –entre el 96 y el 100%, según superficie de sala de ventas– y permiten no fragmentar el territorio y no fomentar la dispersión urbana. Esta localización y dimensión permite, además, una movilidad sostenible de los consumidores en su compra cotidiana. En el caso de los supermercados, la proximidad posibilita que más del 89% de los consumidores acudan a nuestras tiendas andando. Esta cifra ha crecido un 8% en los últimos diez años y, en cuanto a los empleados, más del 70% utiliza el transporte público o la movilidad activa.

Además, gracias a las ubicaciones de los supermercados y a sus aparcamientos de rotación, se está logrando que las distancias medias recorridas para comprar alimentación se reduzcan significativamente en los últimos años. Estos desplazamientos más cortos se traducen en menos emisiones, menos ruido y menos congestión. La logística eficiente también es clave

para el abastecimiento de los productos. Las cerca de 10.000 referencias que cubren las necesidades de los clientes en muchos supermercados llegan a las tiendas reduciendo al mínimo los trayectos desde el campo o las fábricas.

4.5. *Eficiencia energética*

Dentro de la carrera hacia la neutralidad climática, existen metas necesarias a más corto plazo, pero muy importantes. La reducción del 39% de las emisiones difusas en 2030 con respecto a 1990 es la más ambiciosa que afronta el sector de la distribución comercial de alimentos. Un porcentaje que, en parte, ya se ha logrado con varias medidas puestas en marcha por el sector de la distribución alimentaria y que son el principio de una manera de trabajar que se quedará para siempre.

La idea central de la nueva normativa es que tanto el parque de turismos como el de vehículos comerciales ligeros –muy utilizados en el sector de la distribución alimentaria– estén libres de emisiones directas para el año 2050. Las empresas ya han comenzado el cambio, hacia vehículos eléctricos o hacia vehículos con combustibles de transición, que aportan una gran mejora en reducción de emisiones. Además, si tenemos en cuenta el transporte pesado, también hay que resaltar cómo las empresas ya están dando grandes pasos hacia combustibles menos contaminantes como, por ejemplo, el gas natural licuado.

En cuanto a la edificación, las empresas tienen en cuenta las obligaciones en cuanto a los centros logísticos y puntos de venta en relación con los aparcamientos. En este sentido, los aparcamientos de los supermercados deberán analizar si son puntos de recarga y deberán tener un porcentaje de plazas destinadas a la recarga de vehículos, en gran parte ya presentes en estos equipamientos.

Otro punto muy importante para la distribución de alimentos es el mantenimiento del frío, que pasa por la utilización de determinados gases refrigerantes. Estos se encuentran ya bajo el Reglamento F-GAS, con unos objetivos de reducción del uso de los fluidos más contaminantes y cambio hacia otros con menos emisiones. En este sentido, es muy importante cuantificar el gran

paso ya dado y seguir trabajando en apoyar la I+D+i de un sector vital para nuestra actividad. De hecho, los nuevos sistemas frigoríficos que se están instalando en muchos supermercados ofrecen ahorros energéticos de alrededor del 30%.

Por último, es preciso resaltar el artículo 12 de la Ley de Promoción de Movilidad Sin Emisiones, la gran herramienta para fomentar los planes de movilidad sostenible que, en aquellas ciudades de más de 50.000 habitantes, será una realidad a partir de 2023. Aquí se concilia la necesidad de una mejora de la calidad del aire con la reducción de las emisiones.

5. La contribución a la sostenibilidad y la economía circular del sector de la distribución comercial alimentaria en España

Los principales operadores del sector de la distribución alimentaria en España llevan tiempo comprometidos con los propósitos que contemplan todas las normas europeas y españolas que se acaban de exponer.

De hecho, en muchos de los aspectos más novedosos de las normas, los operadores del sector van por delante de la normativa y están protagonizando grandes avances en el terreno de la sostenibilidad.

Algunos ejemplos de lo anterior son los compromisos de *residuo cero* de numerosos operadores o la transición hacia flotas de camiones y furgonetas que usan energías limpias.

La normativa europea y española produce y va a producir efectos profundos sobre los procesos de producción y comercialización de alimentos y bienes de gran consumo. En este terreno es fundamental acudir a las herramientas del análisis económico para evitar errores de diseño en las políticas públicas que sean perjudiciales para todos.

A menudo ocurre que, estando de acuerdo en los objetivos a alcanzar, se discrepa en los instrumentos a utilizar. Es fundamental que los *policy makers* escuchen a los operadores comerciales, porque son ellos quienes conocen el impacto de la normativa sobre los procesos de producción y comercialización y son capaces de

calcular mejor que nadie su impacto sobre los consumidores.

Muy frecuentemente, la sostenibilidad medioambiental puede lograrse de la mano de la sostenibilidad social y económica. En otras ocasiones, sin embargo, la *fatal arrogancia* de las autoridades públicas que desoyen a los agentes económicos a la hora de poner en marcha normativa reguladora o fiscal no solo produce peores resultados desde la perspectiva de la sostenibilidad medioambiental, sino también peores resultados desde las perspectivas de la eficiencia, del empleo y de la asequibilidad de los bienes de consumo para las familias.

La misión social que tiene la distribución alimentaria, que no es otra que llevar muy cerca de las casas de los consumidores un surtido completo, variado, seguro de alimentos a precios competitivos, es plenamente compatible con una normativa eficiente en materia de sostenibilidad medioambiental.

6. Conclusiones

Los agentes económicos que forman parte de los sectores de la producción y comercialización de alimentos y bienes de gran consumo están altamente concienciados de la necesidad de ir incorporando transformaciones profundas en los procesos de producción, transporte y comercialización para contribuir a la sostenibilidad y hacer progresar la economía circular.

A esa labor están contribuyendo los poderes públicos, en particular, las instituciones europeas, que lideran un proceso muy ambicioso orientado a reducir el impacto medioambiental en materia de residuos, reducir el desperdicio alimentario y a contribuir a la neutralidad climática.

Las autoridades públicas deberían aplicar criterios rigurosos de racionalidad en el análisis económico para evitar pérdidas de bienestar derivadas de una intervención pública ineficiente. También debe instrumentarse la intervención pública de manera que no se erosione la elevada eficiencia de la cadena agroalimentaria española, que permite suministrar a millones de hogares una cesta de consumo de alimentos de gran calidad a precios muy asequibles.

Los operadores económicos de la cadena agroalimentaria realizan anualmente cuantiosas inversiones destinadas a alcanzar los objetivos en materia de eficiencia energética, movilidad y reducción y gestión de residuos, entre otros objetivos de sostenibilidad, con la vista puesta en los objetivos de 2030 y 2050, para culminar en los plazos fijados las transformaciones hacia una economía circular.

Los operadores pueden y deben ser los mejores aliados de las autoridades públicas para alcanzar los objetivos de sostenibilidad a los que todos aspiramos.

NOTAS

- (1) De CO₂ y otros gases de efecto invernadero.
- (2) El transporte representa una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la UE y es la primera causa de contaminación del aire.

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea (2020), *Un pacto verde europeo*. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es.
- Comisión Europea (2020), *Estrategia de la granja a la mesa*. <https://centro-documentacion-europea-ufv.eu/estrategia-de-la-granja-a-la-mesa/>.
- Gobierno de España (2021), *Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados*. <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/180521-enlace-residuos.aspx>.
- Gobierno de España (2021), *Proyecto de Ley para combatir el desperdicio de alimentos*. <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/111021-enlace-alimentos.aspx>.
- Instituto Cerdà (2019), «Supermercados y proximidad comercial en la movilidad sostenible», https://www.asedas.org/documentacion_asedas/supermercados-y-proximidad-comercial-en-la-movilidad-sostenible/.
- Ignacio Cruz Roche, Jaime Romero y Ricardo Sellers (2019), *La distribución comercial en Europa*, https://www.asedas.org/documentacion_asedas/la-distribucion-comercial-en-europa/.

LA SOSTENIBILIDAD Y EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Silvia Iranzo Gutiérrez

Doctora en Economía y Empresa

Técnico Comercial y Economista del Estado

Manuel Ausaverri

Director de Estrategia, Innovación y Gabinete en Indra. Responsable de Sostenibilidad

RESUMEN

La sostenibilidad en las compañías, entendida como la creación de valor a largo plazo para todos los grupos de interés o *stakeholders*, se ha erigido en los últimos años como un vector clave en el propósito, dirección, estrategia, operaciones e innovación de las empresas, sobre todo de las más grandes y, dentro de ellas, las cotizadas en bolsa. La atención del consejo de administración de las empresas a las cuestiones de la sostenibilidad ha registrado un auge muy importante merced a la presión de los grupos de interés, la acción de los reguladores, la necesidad de mitigar los riesgos inherentes a las cuestiones ESG, y la penalización en términos de costes financieros y de reputación a las empresas que no practican una política de sostenibilidad eficaz y creíble. El papel del consejo es fundamental para que las compañías puedan realizar las transformaciones necesarias para dar respuesta a un escenario que se prevé cada vez más exigente.

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad, Consejo de administración, ESG, Comisión de sostenibilidad, Gobernanza, Medio ambiente, Cambio climático, Grupos de interés, *Proxies*, Inversores, Riesgos, *KPIs*, Fondos de inversión.

1. Introducción

La sostenibilidad, según la ONU, consiste en *satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*.

A nivel de la empresa, el concepto de sostenibilidad surgió como evolución de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en respuesta a un descontento creciente de la opinión pública sobre el daño causado por compañías que priorizan los resultados a corto plazo a base de actuaciones incompatibles con una estrategia sólida a largo plazo.

La sostenibilidad puede pues entenderse como la creación de valor a largo plazo para todos los grupos de interés (*stakeholders*). La sostenibilidad exige a los accionistas e inversores el ajustar sus expectativas de rentabilidad teniendo en cuenta el posible *trade-off* entre la rentabilidad a corto plazo y a largo plazo. La empresa

debe hacer compatible su objetivo de rentabilidad con el cumplimiento de objetivos ESG, asegurando la supervivencia de la compañía a largo plazo. Actualmente la mayoría de las grandes empresas, al menos de los países avanzados, se ha planteado incluir la sostenibilidad en la estrategia de la compañía, e incluso algunas en su denominado propósito de compañía (*Company purpose*).

Un indicador relevante de que las empresas cotizadas ya están interiorizando la necesidad de tener en cuenta los temas ESG es que, según los datos de la CNMV, el 67% de las empresas del Ibex tienen a la hora de publicar estas líneas una comisión especializada del consejo para supervisar los asuntos de sostenibilidad, aunque no siempre se denomina *Comisión de Sostenibilidad*, puesto que algunas suman la expresión RSC o *sostenibilidad* a comisiones ya existentes. Compañías como Acciona, Indra, Repsol, Solaria, Endesa, Iberdrola o Naturgy disponen de una comisión de esta naturaleza. Estas iniciativas nacen bajo presión de los *stakeholders* y *proxies*, así como de los reguladores.

Disponer de una comisión de sostenibilidad del consejo ayuda al liderazgo del consejo en las materias ESG, y facilita el adecuado seguimiento y control de la agenda de sostenibilidad de la compañía. Supone que el máximo órgano de dirección de la empresa lidera la definición de los objetivos de sostenibilidad y el diseño de los planes para cumplirlos.

Según la organización Forética, las compañías cotizadas del Ibex 35 con una comisión de sostenibilidad reciben una calificación de riesgo de las agencias de *rating* un 20% mayor que las que no se refieren explícitamente a la sostenibilidad.

En una gran empresa típicamente las actuaciones en ESG deben enmarcarse en el plan estratégico o en un plan director específico en sostenibilidad. Si la empresa quiere actuar seriamente en este campo tiene que transformarse, cambiar su sistema de incentivos, transformar sus procesos o incluso emprender actuaciones profundas en su modelo industrial. Ello implica un conjunto de iniciativas y de indicadores clave, o *KPIs*, de seguimiento que el consejo (y especialmente la comisión de sostenibilidad, si es que está constituida como tal) tiene la misión de impulsar y asegurar su correcta evolución según el mapa de ruta fijado. La existencia de una comisión especializada permite realizar esa labor de liderazgo y vigilancia de forma mucho más efectiva y profunda.

2. Factores impulsores de la sostenibilidad como foco de atención del consejo de administración

Varios son los factores que han impulsado la sostenibilidad en las compañías en los últimos años.

En primer lugar, cabe citar el descontento social provocado por las malas prácticas corporativas que dieron lugar a fraudes e incidentes muy dañinos para la sociedad, a los que se ha hecho alusión en el epígrafe anterior. Algunos ejemplos de malas prácticas corporativas son el vertido tóxico de Union Carbide en Bhopal en 1994, el fraude contable en Enron en 2001, la explosión de la plataforma Deepwater Horizon de BP en 2010, el derrumbe del edificio Rana Plaza en Dakka en 2013, o el dieselgate de Volkswagen en 2015.

En segundo lugar, es de destacar la presión de los reguladores, que han actuado en respuesta a unos hitos muy importantes para el despegue de la sostenibilidad y el ESG en los últimos años: los *Principios para la Inversión Responsable* (PRI) de 2006 acordados por el Pacto Global de la ONU y el Pacto de la ONU por el Medio Ambiente (PNUMA) y un grupo de inversores, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por todos los países miembros de la ONU en septiembre de 2015, y el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, aprobado por todos los países de la ONU en diciembre de 2015. Estos acuerdos han dado lugar a una proliferación creciente de normas en materia de sostenibilidad en los distintos países, especialmente en los desarrollados.

En España, la regulación en materia de sostenibilidad responde principalmente a la necesidad de transponer la normativa de la Unión Europea (UE) en el terreno de la sostenibilidad y del desarrollo sostenible. Ejemplos de regulación española son la Ley 11/18 de información no financiera, la última reforma del Código de Buen Gobierno de las Sociedades Cotizadas, que recomienda la atención del consejo a los temas de sostenibilidad, y la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. En la UE destaca el Green Deal, o Pacto Verde, y sus desarrollos, como la Taxonomía de la UE de actividades sostenibles o el borrador de Reglamento de la UE de los bonos verdes.

El incremento de la normativa requiere del consejo de administración más tareas de supervisión y control del cumplimiento normativo (*compliance*), y de la gestión de un número mayor de riesgos. La regulación de las responsabilidades de los consejeros, que ha introducido la posibilidad de responsabilidad penal de la persona jurídica (Ley Orgánica 5/2010, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal) ha acrecentado la necesidad de llevar a cabo una diligencia debida en materia de riesgos, incluidos los del campo de la ESG, así como una rendición de cuentas satisfactoria.

En tercer lugar, cabe señalar la intervención creciente de los tribunales de justicia, con sentencias que obligan a las compañías a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Ejemplos de lo anterior son dos

recientes sentencias de tribunales holandeses en materia medioambiental que afectan al gobierno holandés y a la compañía Shell. En el primer caso, el tribunal supremo de Países Bajos obligó en 2019 al gobierno holandés a reducir para 2020 las emisiones de CO₂ en un 25% respecto a las de 1990. La demandante era la ONG Urgenda, que utilizó por primera vez el argumento de la vulneración de los derechos humanos, aplicado al clima. En el segundo caso, un tribunal holandés obligó a la petrolera Royal Dutch Shell, en una sentencia de mayo de 2021, a reducir un 45% sus emisiones de CO₂ para 2030 en relación con 2019 para luchar contra el cambio climático. La ONG Milieudefensie había interpuesto una demanda judicial contra la compañía por, entre otras cuestiones, invertir más en energías fósiles que en renovables. La sentencia dio la razón a la ONG. Es la primera vez que la justicia ordena algo parecido a una gran multinacional.

En cuarto lugar, es necesario mencionar la actuación de los inversores (y *proxies*) y, en general, de los *stakeholders* o grupos de interés, que mediante sus votos en las juntas de accionistas de las compañías cotizadas promueven activamente, o se oponen frontalmente a, algunas actuaciones con impacto social, medioambiental o en la gobernanza corporativa. Algunos ejemplos recientes del *activismo* de estos grupos son los de las compañías petroleras Exxon Mobil y Chevron. En mayo pasado, en la junta general de accionistas de Exxon Mobil, un grupo de inversores, encabezado por el pequeño *hedge fund Engine* No.1, logró nombrar a dos consejeros con conciencia medioambiental para prometer una estrategia de una mayor descarbonización, siguiendo los pasos de otras *majors* como BP, Royal Dutch Shell y Total. La iniciativa tuvo éxito merced al apoyo de los fondos de pensiones Calpers y CalSTRS, que respectivamente representan a los funcionarios públicos de California y a sus profesores, y dos grandes fondos de inversión, respectivamente controlados por el Estado de Nueva York y los trabajadores municipales de Nueva York. Los *proxies* ISS y Glass Lewis también apoyaron la iniciativa. El segundo ejemplo es el de la petrolera Chevron, en cuya junta de accionistas del pasado 26 de mayo más del 61% de los accionistas votaron a favor de una declaración pidiendo que la empresa redujera sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En quinto lugar, se puede citar el *efecto manada*, que consiste en que el foco sobre la sostenibilidad y la creación de comisiones de sostenibilidad del consejo por parte de algunas empresas mueve a otras a hacer lo propio, para no quedarse atrás y correr el riesgo de perder negocio o reputación o ambos.

Por último, cabe reseñar los beneficios económicos de que puede disfrutar la compañía que tiene implantada una política de sostenibilidad creíble y verificable. Estos beneficios derivan de dos factores. Primero, una prima en bolsa, como lo muestra la evolución del S&P 500 ESG Index en comparación con el S&P 500 (1). Segundo, un menor coste de financiación, ya que las compañías que carecen de políticas de sostenibilidad adecuadas disponen de un menor *pool* de fondos a su disposición en relación con aquellas empresas con políticas eficaces y creíbles en materia ESG. La razón es la nueva política de algunos fondos de inversión relevantes, encabezados por Blackrock, el mayor fondo de inversión del mundo con más de 7,4 billones de dólares gestionados, o el Fondo de Pensiones de Noruega, que han anunciado que venderán las acciones o no invertirán en las empresas con políticas medioambientales inadecuadas. Blackrock anunció en enero de 2020 que vendería los valores cotizados emitidos por cualquier empresa en la que al menos el 25% de sus ingresos procediese del carbón térmico, es decir, el usado para generar electricidad. Norges Bank, el gestor del Fondo de Pensiones de Noruega, con activos gestionados superiores a 1,3 billones de dólares, está desinvirtiendo en empresas muy contaminantes, como algunas empresas energéticas de Canadá, o grandes mineras, como Glencore de Suiza o Vale de Brasil.

Además, con el continuo incremento de necesidades y requerimientos sobre las empresas, cada vez más hay que ver la sostenibilidad como una oportunidad de negocio. Existe un creciente mercado para líneas de producto o servicio que faciliten que otras empresas sean más sostenibles. Algunos de los sectores que contribuyen a mejorar la sostenibilidad de las compañías son los de la consultoría tecnológica y los de energías renovables, pero cada día surgen nuevas respuestas desde todos los sectores a lo que parece una tendencia imparable del mercado.

Por último, deben reseñarse los beneficios para la empresa derivados de una mejor reputación en el campo medioambiental, social o de gobernanza, que se traducen en una mayor atractividad para el talento o en la vinculación de los clientes a la marca, por solo citar dos ejemplos.

3. La regulación en materia de sostenibilidad en el consejo de administración

En este epígrafe se va a presentar la regulación sobre sostenibilidad que más debe tener en cuenta el consejo de administración de las empresas españolas. Se comentarán tres normas: el Pacto Verde de la UE (o Green Deal), la Ley 11/2018 de 28 de diciembre de información no financiera, el Código de Buen Gobierno de las Sociedades Cotizadas y la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

El Pacto Verde de la UE (*Green Deal*) fue publicado por la Comisión Europea en diciembre de 2020, con ocasión de la reunión en Madrid de la COP25 (2) de la ONU para el clima. Es el documento que describe la estrategia de desarrollo sostenible de la UE. El documento contiene con gran detalle la relación de compromisos adoptados por la UE en materia climática. El objetivo es que Europa sea neutral en carbón en 2050, de forma que las temperaturas globales no aumenten más de 1,5-2 °C por encima de los niveles preindustriales, de acuerdo con el objetivo del Acuerdo de París sobre Cambio Climático adoptado en 2015. El Pacto Verde establece como objetivo intermedio que en 2030 las emisiones deberán reducirse entre el 50 y el 55% desde los niveles de 1990. La Comisión estima que deberán invertirse entre 175.000 y 290.000 millones de euros cada año para alcanzar los objetivos de emisiones netas cero. La mayor parte de estos fondos procederán presumiblemente de las empresas privadas. Adicionalmente, el Pacto Verde propone dos disposiciones en materia de comercio internacional: la primera es que la UE no firmará nuevos acuerdos comerciales con países que no establezcan cada cinco años compromisos de descarbonización a través de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés), de acuerdo con lo dispuesto en el Acuerdo de

París; la segunda es el establecimiento de un impuesto o arancel de ajuste en frontera (CBAM en sus siglas en inglés) para compensar el hecho de que las grandes industrias en la UE pagan derechos de emisión de CO₂, mientras que en muchos países las empresas no pagan por tales derechos, y se trata de igualar el terreno de juego para todas las empresas que venden bienes y servicios en territorio de la UE.

El Pacto Verde requiere elaborar un sistema de clasificación de las actividades productivas para aclarar cuáles son sostenibles y cuáles no lo son en el marco de la regulación sobre finanzas sostenibles. La taxonomía de la UE sobre las actividades sostenibles (EUT, por sus siglas en inglés), publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea* el 22 de junio de 2020, constituye dicho sistema de clasificación. Por el momento se han clasificado setenta sectores (de un total de 615) que representan el 93% de las emisiones de CO₂ de Europa. La taxonomía distingue tres tipos de actividades: actividades bajas en carbono, actividades de transición, y actividades facilitadoras. Las empresas pueden así calcular, por ejemplo, la proporción de sus actividades que se encuentra alineada con la sostenibilidad. A partir de 2022, las empresas deberán revelar en un informe el porcentaje de su facturación, inversión y gastos que están alineados con la taxonomía. El año 2021 será el primero para el que las empresas deban elaborar la referida información.

Otra norma muy relevante para el consejo de administración es la Ley 11/2018 de 28 de diciembre, de información no financiera (3). Esta ley amplía sustancialmente lo dispuesto en el RD Ley 17/2017, de 24 de noviembre en cuanto al número de compañías obligadas a suministrar información no financiera y en cuanto al contenido de dicha información. Transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2014/95/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014. Siguiendo el Preámbulo de la Ley 11/2018, la Directiva referida tiene como objetivo identificar riesgos para mejorar la sostenibilidad y aumentar la confianza de los inversores, los consumidores y la sociedad en general y para ello incrementar la divulgación de información no financiera, como pueden ser los factores sociales y medioambientales. Esta ley establece la obligación para las empresas con

más de 500 trabajadores, o calificada como de *interés público*, o con actividad por encima de determinados umbrales, de incluir en el informe de gestión consolidado el estado de información no financiera.

El estado de información no financiera debe contener información acerca del modelo de negocio de la empresa (organización, estructura mercados donde opera, objetivos, estrategias, y factores que pueden impactar sobre su futura evolución), los riesgos que afectan cada factor y procedimientos para su gestión. Se deben describir las medidas de prevención y mitigación de riesgos e impactos significativos, y de seguimiento y evaluación de progresos mediante indicadores clave (*KPI*) que permitan comparabilidad entre sociedades y sectores. Las empresas deben emplear en la elaboración del estado de información no financiera estándares reconocidos internacionalmente, como el GRI (Global Reporting Initiative, Pacto Mundial de Naciones Unidas, Integrated Reporting Framework (IR), Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas o el SASB (Sustainability Accounting Standards Board).

Las materias que debe cubrir el estado de información no financiera son:

- Cuestiones medioambientales (contaminación, economía circular y prevención y gestión de residuos, uso sostenible de los recursos, cambio climático y protección de la biodiversidad).
- Cuestiones sociales y relativas al personal (empleo, organización del trabajo, salud y seguridad, relaciones sociales, formación, accesibilidad universal e igualdad).
- Respeto a los derechos humanos.
- Lucha contra la corrupción y el soborno.
- Información sobre la sociedad (compromiso con el desarrollo sostenible, subcontratación y proveedores, consumidores e información fiscal).

El estado de información no financiera debe ser presentado como punto separado del orden del día de la junta general de accionistas y la información contenida en el mismo deberá ser verificada por un experto independiente.

La última revisión de junio de 2020 del Código de Buen Gobierno de las Sociedades Cotizadas estableció que la información no financiera de la empresa debe ser revisada por la comisión de auditoría del consejo. Así, la Recomendación 42 de dicho Código establece que la comisión de auditoría, entre otras cosas, debe *supervisar y evaluar el proceso de elaboración y la integridad de la información financiera y no financiera, así como los sistemas de control y gestión de riesgos financieros y no financieros relativos a la sociedad y, en su caso, al grupo –incluyendo los operativos, tecnológicos, legales, sociales, medioambientales, políticos y reputacionales o relacionados con la corrupción– revisando el cumplimiento de los requisitos normativos, la adecuada delimitación del perímetro de consolidación y la correcta aplicación de los criterios contables.*

Por su parte, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece los objetivos mínimos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética de la economía española para los años 2030 y 2050, señala deberes de información a las grandes empresas: según el artículo 32 de la ley, las sociedades que estén obligadas a incluir en el informe de gestión consolidado o en el informe de gestión individual el estado de información no financiera deberán remitir anualmente a la Comisión Nacional del Mercado de Valores, dentro de su informe de gestión, un informe en el que se haga una evaluación del impacto financiero sobre la sociedad de los riesgos asociados al cambio climático generados por la exposición a este de su actividad, incluyendo los riesgos de la transición hacia una economía sostenible y las medidas que se adopten para hacer frente a dichos riesgos. Por su parte, la disposición adicional duodécima de la ley establece que las empresas que deban calcular su huella de carbono (las que se determine reglamentariamente) deberán publicar un plan de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, que contemple un objetivo cuantificado de reducción en un horizonte temporal de cinco años, así como las medidas para su consecución. Las empresas podrán compensar de manera voluntaria su huella de carbono.

4. Retos pendientes

A pesar de los avances y logros en materia ESG, existen varios retos pendientes para que las materias de sostenibilidad registren un mayor progreso. Algunos de estos retos son los siguientes:

- Como se ha visto, las grandes empresas, cotizadas o no, están razonablemente concienciadas de la importancia de las materias ESG. La propia regulación les impone múltiples deberes de información en esa cuestión. Sin embargo, más compañías necesitan sumarse al carro de la protección del medio ambiente. Las medianas y las pymes suponen más del 95% del universo de empresas en España y no están por lo general sujetas a las obligaciones de información. Esto se irá corrigiendo en parte, porque las grandes deberán plantear en muchos casos metas ESG para toda su cadena de valor, pero quedan muchas empresas que quedan fuera de la red de *reporting* y de cumplimiento normativo en el ámbito ESG. Los requisitos de reporte en el caso de las pymes deberán incorporar un grado suficiente de flexibilidad, teniendo en cuenta las condiciones específicas de estas empresas.
- La regulación en el terreno de la sostenibilidad es todavía incompleta y todavía poco madura, lo que dificulta el que las empresas lleven a cabo adecuadamente las acciones en materia de cambio climático. Por ejemplo, la taxonomía de la UE de las actividades sostenibles todavía no se ha completado, como tampoco lo ha hecho la regulación europea y nacional sobre las finanzas sostenibles. Completar esta regulación ayudaría mucho a la transparencia del mercado, de forma que consumidores e inversores pudiesen adoptar sus decisiones con mayor fundamento, no dejándose engañar por las compañías que practican el *greenwashing* (afirmaciones por parte de las empresas en materia ESG que son exageradas o sin base factual sólida).
- La información no financiera todavía no es comparable entre empresas, porque la legislación no ha definido un único patrón o estándar homogéneo de declaración, permitiéndose distintos estándares de reporte (GRI, SASB, Integrated Reporting Framework, etc.). Algunos grupos de grandes empresas incluso están trabajando en nuevos estándares. El resultado es la disparidad o heterogeneidad de los estados de in-

formación no financiera entre las distintas compañías, en lo relativo a la extensión de los informes, los aspectos tratados, su nivel de calidad, etc. Algunas empresas publican aspectos irrelevantes de la sostenibilidad y no revelan datos sobre las cuestiones importantes. Solo algunas publican la huella de carbono y la de sus proveedores, y cómo esperan que cambie en períodos futuros. Todo ello dificulta las decisiones de los inversores, la labor de los analistas ESG y de los auditores o expertos externos que deben verificar la información no financiera, lo que hace que dicha verificación tenga un alcance limitado.

- Los índices de sostenibilidad medioambiental son heterogéneos en sus metodologías. Es otro de los efectos de la falta de estandarización, que deja mucho campo a la interpretación subjetiva de los datos. Una compañía puede recibir la máxima calificación medioambiental en un índice y, en cambio, obtener una calificación mediocre en otro índice. Esto genera desconcierto entre los inversores y los *stakeholders* en general. Los responsables de estos índices (Dow Jones Sustainability Index, FTSE 4Good, Sustainalytics, Carbon Disclosure Project, MSCI, etc.) deben realizar un esfuerzo de alineación de metodologías.

5. Conclusión

Como se ha comentado en los anteriores epígrafes, se han producido muchos avances en los últimos años en el impulso a las cuestiones de sostenibilidad o ESG desde el consejo de administración de las compañías. Estos avances se reflejan en un incremento del volumen de regulación, tanto nacional como internacional, sobre la materia, el aumento del tiempo de dedicación a los temas ESG de los consejos de administración dados los nuevos riesgos de sostenibilidad que se han identificado y la creación de comisiones de sostenibilidad del consejo por parte de un número creciente de compañías. También los fondos de inversión y las entidades financieras están adoptando importantes decisiones sobre financiación en función de los aspectos ESG. Todo ello contribuirá a mejorar las posibilidades de cumplimiento de las metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, el Acuerdo de París sobre Cambio Climático y el Green Deal de la UE.

No obstante, queda mucho por hacer en el terreno de la sostenibilidad por parte de todos los actores implicados, con el fin de conseguir una gestión más eficaz de los riesgos ESG, una mayor transparencia y la promoción de un crecimiento más sostenible. Entre los principales retos se encuentran el que un mayor número de compañías se sumen al esfuerzo de integrar el ESG en su estrategia, completar la regulación en materia medioambiental y de finanzas sostenibles, mejorar la comparabilidad entre empresas de la información no financiera y homogeneizar la metodología de los índices ESG.

No parece que la preocupación por la sostenibilidad sea una moda pasajera. Estamos lejos de una fase de madurez en estos aspectos, ni por parte de los reguladores, ni de las empresas, ni de los consumidores. Por consiguiente, el escenario más probable es que se intensifique la necesidad de reporte y seguimiento, avanzando probablemente hacia una mayor estandarización de lo que es *sostenible* y lo que no. La taxonomía de la UE es una clara muestra de ello. Las compañías que mejor y antes se adapten a este escenario tendrán mejores opciones de éxito competitivo y liderarán sus respectivos mercados, tanto en términos de riesgos como de oportunidades. Necesariamente este proceso en la mayoría de las empresas reales implica vencer inercias y resistencias internas, una buena gestión del cambio y priorizar el largo plazo frente a las presiones de los resultados a corto plazo.

Por tanto, en este momento de aceleración de las exigencias y los requerimientos ESG sobre todas las compañías, el papel del consejo es fundamental. Suya es la responsabilidad de liderar el proceso de transformación y dar la adecuada importancia a la perspectiva estratégica y de largo plazo: asegurar que existe una estrategia ESG de la compañía, que esa estrategia se despliega en iniciativas y acciones concretas y medibles, y, a través del seguimiento y vigilancia, garantizar que la empresa está preparada para un escenario probable de mayores exigencias de todo tipo en el ámbito de la sostenibilidad.

NOTAS

- (1) Tomando base 100 en octubre de 2018, el S&P 500 ESG Index estaba en 158 puntos el pasado 7 de octubre de 2021, frente a 151 del S&P 500.
- (2) La COP25 es la vigésimo quinta Conferencia de las Partes de los países firmantes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- (3) Ley 11/2018, de 28 de diciembre, por la que se modifica el Código de Comercio, el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, y la Ley 22/2015, de 20 de julio, de Auditoría de Cuentas, en materia de información no financiera y diversidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo de París sobre Cambio Climático, https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf.
- Código de Buen Gobierno de las Sociedades Cotizadas. Comisión Nacional del Mercado de Valores. https://www.cnmv.es/Doc-Portal/Publicaciones/CodigoGov/CBG_2020.pdf.
- Diccionario de la Real Academia Española. www.rae.es.
- Forética. www.foretica.org.
- Ley 11/2018, de 28 de diciembre, por la que se modifica el Código de Comercio, el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, y la Ley 22/2015, de 20 de julio, de Auditoría de Cuentas, en materia de información no financiera y diversidad. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-17989>.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447.
- Ley Orgánica 5/2010 de 22 de junio, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-9953>.
- Naciones Unidas, <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability>.
- Pacto Verde Europeo, <https://europa.eu/climate-pact/system/files/2020-12/20201209%20European%20Climate%20Pact%20Communication.pdf>.
- Romo González, L. A. (2021), «Una taxonomía de actividades sostenibles para Europa», Banco de España, *Documentos ocasionales*, 2101.
- Standard & Poor's. <https://www.spglobal.com/>.
- Taxonomía de la UE sobre actividades sostenibles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32020R0852>.

EL VALOR DE SER ECONOMISTA



Colegio de
Economistas
de Madrid

¿Sabes que por estar colegiado tienes acceso gratuito a...?

Foro único y contacto con más de **60.000 colegiados** en toda España en ámbitos muy especializados

Asistencia a **actos y jornadas profesionales** presenciales o en streaming y disponibles en nuestro canal de **youtube** para su visualización en diferido

Acceso a la **revista Economistas**, publicación especializada que edita el Colegio con una periodicidad trimestral

Apoyo en la búsqueda o cambio de trabajo, mediante la **Bolsa de empleo**

Convenios de colaboración con Organismos Públicos para tus trámites telemáticos propios y en nombre de terceros (AEAT, TGSS, Registros Mercantiles, etc...)

Turno de actuación profesional para facilitar la actuación de los colegiados como Peritos Judiciales, Auditores, Expertos, Administradores Concursales, Mediadores...

Cuenta de Correo Microsoft® Exchange Online con el dominio **@cemad.es**

Descuentos y ventajas -en formación, motor, ocio, viajes...- que harán que tu cuota colegial sea cero

Fomento y desarrollo de nuevas iniciativas, como el **coaching ejecutivo, mentoring, networking, uso de instalaciones,**

También podrás disfrutar de:

Actualización permanente de tu formación especializada y seminarios específicos, a precios notablemente más reducidos, a través de nuestra **Escuela de Economía**



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR ELÉCTRICO

Marina Serrano

Presidenta de aelēc (Asociación de Empresas de Energía Eléctrica)

RESUMEN

El logro de los objetivos de descarbonización de la economía que marca la Ley de Cambio Climático y Transición Energética depende, en gran medida, del papel del sector eléctrico como facilitador de la transición energética. Por un lado, los ambiciosos objetivos de integración de renovables deben necesariamente venir acompañados por medidas encaminadas a cubrir la intermitencia intrínseca a estas fuentes de energía primaria. Por otro lado, las redes eléctricas, además de contribuir también a la integración de la producción renovable, desempeñan un papel fundamental dando cobertura a nuevos usos eléctricos finales, como vehículos eléctricos o bombas de calor, sin los que la descarbonización no será posible, y ofreciendo a los consumidores la posibilidad de gestionar activamente su consumo. Para que los consumidores jueguen este papel activo y se comprometan con la descarbonización, es indispensable que reciban las señales de precio adecuadas, incentivadoras de los comportamientos más eficientes y de las decisiones de inversión favorables a la electrificación. Todo ello va a exigir desarrollos normativos acordes con estas transformaciones para posibilitar la descarbonización de forma efectiva y eficiente para nuestra sociedad.

PALABRAS CLAVE

Sector eléctrico, Descarbonización, Electrificación, Generación renovable, Redes eléctricas, Inversiones, Señales de precio.

1. Introducción

La transición energética está llamada a representar un notable cambio en nuestro país por su fuerte implicación tanto en la actividad económica como en la social. Ello supondrá una modificación en la forma en que producimos, almacenamos o consumimos energía y vendrá respaldada por un importante cambio tecnológico que servirá de soporte a los nuevos hábitos energéticos de nuestra sociedad. Estos cambios también afectarán al modo en que utilizamos los recursos naturales para usos no energéticos como son los recursos hídricos o el uso de la tierra, por lo que la transición va más allá de lo puramente energético. Es decir, tiene un efecto global de gran calado sin perder de vista el objetivo que final, que no es otro que el de descarbonizar el país y avanzar hacia un uso sostenible de los recursos de los que disponemos.

No obstante, este artículo se centra en el aspecto energético y analiza de manera específica los cambios que se van a producir en el sector eléctrico para que actúe como facilitador de la transición energética. La electri-

cidad está llamada a actuar como el vector energético de la descarbonización al asegurar una producción sin emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, estos cambios deben potenciarse a partir de un marco jurídico adecuado y estable que guíe las transformaciones sectoriales para que se transite hacia un uso más intensivo de la electricidad en los sectores intensivos en el consumo de energía. A este respecto ya contamos con una ley, la Ley 7/2021, de 7 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCyTE), que da cabida a los objetivos de descarbonización que se persiguen. Por lo que se repasan estos objetivos para visualizar los cambios que se esperan a largo plazo y los instrumentos habilitados para ello.

A partir de la fijación de estos objetivos se pueden desarrollar las políticas energéticas que permitirán alcanzar los mismos en los plazos previstos. En el caso del sector eléctrico, este proceso de transformación pasa necesariamente por aumentar la presencia de tecnologías renovables para la actividad de generación, sin olvidar la importancia que tiene asegurar el suministro eléctrico

durante la transición y el papel que deben jugar los consumidores de energía eléctrica para asegurar la plena descarbonización en la producción, lo que conlleva la maximización en el uso de los recursos renovables y un papel más activo por su parte para contribuir a este aprovechamiento. Esto supone en la práctica un cambio sustancial en la composición del sistema eléctrico actual y, para ello, hacen falta desarrollos que garanticen que la integración de las renovables se adecúa a las necesidades de consumo en todo momento.

Un segundo elemento de transformación sectorial en la transición energética será el de las redes eléctricas de distribución. Al actuar como facilitadoras de los intercambios de electricidad entre productores y consumidores, deben evolucionar de tal forma que aseguren el desarrollo esperado de los elementos citados anteriormente (producción renovable, seguridad de suministro y consumo). Serán, en consecuencia, protagonistas destacadas en un momento en el que están cambiando sustancialmente las tecnologías de producción eléctrica y se debe dinamizar la respuesta de la demanda. Para lo cual hacen falta inversiones que permitan estas transformaciones y la implementación de nuevas soluciones que se adapten al nuevo paradigma hacia el que transita el sector eléctrico.

Finalmente, como en cualquier mercado, la interacción entre oferta y demanda se realiza a través de las señales de precio, que son las encargadas de enviar las señales para el consumo. En la medida en que estas señales son eficientes, se maximiza el bienestar social y, en la actualidad, estas señales aún están lejos de promover esta eficiencia por las distorsiones que se trasladan en los precios. Por tanto, será otra de las importantes transformaciones que deberá afrontar el sector durante la transición.

En definitiva, los retos de la transición energética en el sector eléctrico requieren de una importante transformación si se quieren alcanzar los objetivos de descarbonización fijados a 2050. La Comisión Europea ha demostrado ser consciente de la magnitud del reto que debemos afrontar para cumplir con los objetivos de descarbonización a 2050 y por eso ha incrementado el nivel de ambición en la reducción de emisiones hasta el 55% en 2030 y ha propuesto todo un paquete de

nueva legislación, conocido como *Fit for 55* (1), para hacer posible esta nueva ambición.

Sin la contribución del sector eléctrico estos objetivos serán difícilmente alcanzables y de ahí la importancia de implementar las políticas correctas que aseguren que la electricidad actúe como eje vertebrador de la transición energética. Y todo este proceso también tendrá importantes efectos sobre la competitividad de las empresas y sobre la creación de valor y empleo gracias a las nuevas oportunidades que se generarán con la transición energética.

2. Objetivos de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética

Según la LCCyTE, las emisiones del conjunto de la economía española en el año 2030 deberán reducirse en, al menos, un 23% respecto al año 1990 y se deberá alcanzar la neutralidad climática a más tardar en el año 2050.

Corresponde a la electricidad jugar un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos incluidos en esta LCCyTE, como facilitadora de la transición energética hacia una economía neutra en carbono. La electricidad garantiza, gracias a su capacidad de integración de la producción de energía a partir de fuentes renovables, la progresiva descarbonización de nuestra economía y, gracias a las energías renovables más maduras, como la eólica terrestre o la solar fotovoltaica, permite además hacerlo a un precio asequible para hogares y empresas.

La LCCyTE define el marco de actuación para alcanzar los objetivos de cambio climático mediante la creación de dos nuevas figuras, dos herramientas fundamentales para determinar las políticas a implementar: el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) (MITERD, 2020a) y la Estrategia de Descarbonización a 2050 (MITERD, 2020b). Se trata de las dos grandes herramientas establecidas en el Reglamento 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

Dicho reglamento de la UE establece en su artículo 1 que, a más tardar, el 31 de diciembre de 2019 y, posteriormente, a más tardar, el 1 de enero de 2029

y a partir de dicha fecha cada diez años, cada Estado miembro debe comunicar a la Comisión un plan nacional integrado de energía y clima. Se trata de que la Comisión Europea pueda comprobar que las aportaciones de cada uno de los Estados miembros, recogidas en sus respectivos PNIEC, van a permitir alcanzar los objetivos europeos de descarbonización que, no olvidemos, tienen carácter global europeo y no nacional. La LCCyTE contiene los elementos reguladores del primer PNIEC, así como de los sucesivos que vayan a presentarse a la Comisión Europea.

Los PNIEC, en tanto que son herramientas de planificación de los Estados miembros, están llamados a orientar las grandes decisiones en materia de política energética y climática y las inversiones públicas y privadas asociadas a esta política.

Por su parte, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo a 2050 permitirá reducir un 90% las emisiones de gases de efecto invernadero a 2050 con respecto a 1990. El 10% restante será absorbido por los sumideros de carbono. Esta estrategia exige proyectar una senda coherente entre los objetivos de descarbonización de la economía para el año 2050 y las actuaciones previstas desde ahora a 2030.

La ley prevé, asimismo, mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5% con respecto al escenario tendencial de referencia utilizado por la UE. Este objetivo contrasta con el de la Unión Europea fijado en el 32,5%, lo que indica la ambición que plantea esta ley.

Esta mejora sistemática de la eficiencia energética conduce a que la intensidad energética primaria de la economía española, es decir, la cantidad de energía primaria consumida en el país dividida por el producto interior bruto, se reduzca anualmente en un 3,5% hasta 2030. Asimismo, la dependencia energética del país, del 74% en 2017, se estima que descienda al 61% en el año 2030, como consecuencia de la caída de las importaciones de carbón y de petróleo.

Por tanto, ya contamos con unos objetivos claros y con unos instrumentos que deben servir para guiar las actuaciones en todos los ámbitos, con especial relevancia para la actividad en el sector eléctrico.

3. Entrada de potencia renovable, garantía del suministro y participación de la demanda

El proceso de descarbonización para el consumo energético se debe llevar a cabo a partir de un uso intensivo de las energías renovables en detrimento del uso de los combustibles fósiles, para lo cual ya se cuenta con objetivos de obligado cumplimiento tanto desde el lado de la oferta-producción –como desde el lado de la demanda-consumo–.

En cuanto al peso de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía, llegará al 42% en 2030. Este valor se obtiene sobre todo como resultado de la mayor presencia de renovables eléctricas, y también como consecuencia de la disminución del consumo de energía final por la implementación de los programas de ahorro y eficiencia previstos en el PNIEC. El objetivo para nuestro país se sitúa por encima del objetivo fijado por la Unión Europea, que será del 40% si la Directiva de Energías Renovables se modifica en la línea anunciada por la Comisión Europea al presentar su paquete de propuestas legislativas conocidas como *Fit for 55*, lo que de nuevo nos indica la ambición propuesta en la ley para permitir que nuestro país, que cuenta con importantes recursos renovables, pueda liderar la descarbonización y ofrecer así oportunidades para generar riqueza y empleo.

El nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica alcanzará en 2030 el 74%, desde el aproximadamente 40% de 2019. Las inversiones previstas en renovables durante esta década alcanzarán los 90.000 millones de euros, siendo las tecnologías eólica y solar fotovoltaica las principales destinatarias de estas inversiones. La mayor parte de estas inversiones, un 80%, deberán provenir del sector privado.

Por tanto, para alcanzar estos objetivos de generación renovable es imprescindible un marco normativo impulsor de la generación renovable que aporte estabilidad y consistencia. Las intervenciones en los mercados contrarias al Reglamento (UE) 2019/943, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad, que obliga a los Estados miembros a que garanticen la libre formación de precios en los mercados mayoristas (art. 3), impiden a los agentes evaluar adecuadamente

la viabilidad de sus proyectos de inversión e incrementan la prima de riesgo de la financiación de cualquier proyecto de instalación de nueva potencia de generación renovable, lo que alimenta la incertidumbre sobre el cumplimiento de los objetivos de descarbonización de la LCCyTE. Esto necesariamente implica apostar por el uso de mecanismos de mercado como la forma más eficiente para atraer el monto de inversiones previsto en renovables. El desarrollo de un marco estable y predecible con condiciones regulatorias transparentes y no discriminatorias que ponga en valor el uso de estos recursos se vuelve fundamental en la consecución de estos objetivos.

Adicionalmente, los ambiciosos objetivos de integración de renovables deben necesariamente venir acompañados por medidas encaminadas a cubrir la intermitencia y no gestionabilidad intrínsecas a las fuentes de energía primaria no almacenable. En concreto, la tecnología hidráulica no fluyente está llamada a desempeñar un papel fundamental en la integración de energías renovables en el sistema eléctrico, debido a que su rápida respuesta y gestionabilidad permiten maximizar la penetración de las tecnologías, garantizando el suministro en todo momento. Además, en el caso de las centrales reversibles, el beneficio es doble, pues los excedentes que se pueden producir en la generación renovable no gestionable pueden ser absorbidos por estas centrales, minimizando el riesgo de vertido y optimizando el uso de la capacidad de generación disponible. Por otra parte, se espera una notable evolución tecnológica del almacenamiento en forma de baterías que deberán aportar progresivamente soluciones a la no gestionabilidad de los recursos renovables mayoritarios (eólica y fotovoltaica), aunque la competitividad en costes de las mismas aún debe evolucionar a lo largo de esta década.

Es por ello que la ley se centra en el aprovechamiento del dominio público hidráulico no fluyente para la generación de energía eléctrica y en que las nuevas concesiones que se otorguen tengan como prioridad el apoyo a la integración de las tecnologías renovables no gestionables en el sistema eléctrico, promoviendo, en particular, las centrales hidroeléctricas reversibles. Para que dicha integración sea compatible con una operación segura del sistema y el cumplimien-

to de los objetivos ambientales, se establecerán los mecanismos que permitan aplicar una estrategia de bombeo y turbinado para maximizar la integración de energías renovables. Estos mecanismos serán en todo caso compatibles con una gestión eficiente del recurso hidráulico en el mercado de electricidad y su protección ambiental.

En relación con la seguridad en el suministro, el PNIEC, junto con ambiciosos objetivos de entrada de renovables y almacenamiento a 2030, exige el mantenimiento de una parte del parque de generación actual. España cuenta con un parque de generación bien dimensionado en la actualidad a pesar de que ya se ha producido el cierre de la práctica totalidad del parque de generación térmica de carbón. En este sentido, hacen falta señales de mercado eficientes no solo para atraer las nuevas inversiones en renovables, sino también para mantener las centrales existentes que son necesarias para asegurar la cobertura de la demanda hasta que la producción renovable sustituya completamente a la producción térmica a partir del uso del gas natural y poner a su vez en valor el almacenamiento e incentivar una participación efectiva de la demanda. Esto no puede resolverse con un mercado de solo-energía, ya que este mercado no es capaz de alcanzar los precios de escasez necesarios para alcanzar los objetivos del PNIEC. Este mercado de solo-energía no es capaz de dar señales para la fiabilidad del suministro en el medio y largo plazo. En este contexto, hay centrales de generación térmicas que no son viables económicamente aun siendo necesarias para garantizar la seguridad de suministro no solo en el horizonte contemplado en el PNIEC sino en el momento actual.

El mercado está incompleto en la medida en que la señal emitida de corto plazo por los precios del mercado eléctrico resulta insuficiente para la disponibilidad efectiva de medios para la cobertura de la demanda en los períodos con menor aportación de energía de las fuentes de generación de origen renovable. Igualmente, para el cumplimiento de los objetivos del PNIEC ligados al despliegue del almacenamiento y la gestión de la demanda, también es necesaria la articulación de instrumentos complementarios a los ingresos provenientes del mercado eléctrico.

Un mercado de solo-energía no es capaz de introducir señales en el precio con un nivel suficiente para que los generadores o los elementos de almacenamiento sean capaces de recuperar sus costes fijos de operación y mantenimiento y sus costes de inversión con la rentabilidad exigida por los accionistas. Es decir, no da las señales de precio necesarias para atraer nuevas inversiones y mantener las instalaciones existentes en nuestro país.

Los mecanismos de capacidad son instrumentos que garantizan el cumplimiento de los objetivos del PNI EC al asegurar la existencia y disponibilidad de los medios de producción, de gestión de la respuesta de la demanda y el almacenamiento necesarios para garantizar la seguridad del suministro eléctrico. Así lo atestiguan Gómez, T.; Rivier, M.; Chaves, J.; Martín, F., y Gerres T. (2018) quienes concluyen, con la ayuda de un modelo de planificación óptima de las inversiones con el que analizan el sistema eléctrico español en el año 2030 bajo tres escenarios, que *para garantizar la seguridad de suministro es imprescindible un mercado de capacidad que remunere las inversiones en capacidad firme*, a no ser que las autoridades estuvieran dispuestas a aceptar un mercado de solo energía sin limitaciones de precios, con el riesgo de episodios puntuales de precios que difícilmente estarían en condiciones de asumir.

Es conocido el problema del *missing money por el que siempre se cuestiona la capacidad del mercado* de alcanzar los denominados precios de escasez sin que se produzca una intervención pública para evitar estos precios. La realidad es que el carácter de servicio básico para la sociedad de la electricidad hace que los gobiernos establezcan márgenes de cobertura suficientes para garantizar la seguridad de suministro sin alcanzar precios de escasez. Adicionalmente, ni la opinión pública ni los consumidores domésticos, con tarifas de venta indexadas al precio del mercado mayorista, entenderán la volatilidad de los precios que inducen los precios de escasez.

Por todo ello, hace falta un modelo de mercados de capacidad similar a los que ya están en funcionamiento en otros países europeos, que incentive la potencia firme necesaria para garantizar la cobertura de la demanda durante los momentos de estrés del sistema y que sea tecnológicamente neutro, es decir, que contemple

la participación de la generación, almacenamiento y gestión de la demanda en igualdad de condiciones.

El hecho de que el diseño de los mecanismos de capacidad exija un mercado garantiza que no haya compensaciones excesivas. La participación de todos los agentes que puedan aportar firmeza asegura la competitividad en los pagos resultantes. No existe ninguna tecnología en el sistema español que pudiera tener ingresos excesivos con la implementación de un mercado como éste, sino más bien lo contrario, la permanencia de las distintas tecnologías que aportan potencia firme, incluida la tecnología nuclear, no tienen garantizada su sostenibilidad económica sin un mercado de capacidad, más aún cuando la producción de la generación de base se vende a plazo a un precio fijado que lo hace inmune a la volatilidad coyuntural del precio del mercado mayorista.

Finalmente, la LCCyTE incorpora el compromiso, por parte del Gobierno y de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, de impulsar una reforma del marco normativo para incluir aspectos como la participación de los consumidores en los mercados energéticos, el acceso de las personas consumidoras de energía a sus datos, las inversiones en generación renovable, variable y flexible, así como la generación distribuida, el almacenamiento o los mercados locales de energía. Todo ello contribuirá a que la demanda participe de manera efectiva en la gestión del suministro y se garantice una plena integración de los recursos renovables en el sistema, contribuyendo definitivamente a la completa descarbonización de la producción eléctrica.

4. Inversión en redes de distribución eléctrica

El segundo de los cambios relevantes en el sector eléctrico está relacionado con el papel que deben jugar las redes de distribución eléctrica. Las empresas gestoras de las redes de distribución tienen que jugar un papel clave en la transición energética, para atender a tres tipos de necesidades:

- La necesidad de integrar nueva potencia renovable, tanto centralizada en grandes instalaciones como descentralizada en pequeñas unidades repartidas por las redes de media y baja tensión.

– La necesidad de dar cobertura a nuevos usos eléctricos finales, como vehículos eléctricos o bombas de calor, sin los que la descarbonización no será posible.

– La necesidad de ofrecer a los consumidores la posibilidad de gestionar activamente su consumo, digitalizando las redes para aprovechar el potencial que ofrecen las nuevas tecnologías para el uso de los datos de consumo.

Se trata de un nuevo modelo de negocio, que pasa de gestionar un flujo unidireccional desde los centros de producción en alta tensión a los centros de consumo a gestionar flujos bidireccionales, integrando en el sistema las aportaciones desde centros de consumo o desde centros de producción o almacenamiento distribuidos por toda la red. Es decir, se plantea una plena interacción entre producción y consumo en la medida en que el consumidor va a poder generar su propia electricidad, verter los excedentes de producción que no utilice, consumir directamente de la red o almacenar electricidad. Un cambio de paradigma que sitúa a las redes de distribución como elemento vertebrador de estas opciones.

Tal y como pone de manifiesto en el estudio sobre el futuro de las *utilities* (MIT 2016, p. 46), se trata de gestionar activamente las redes para integrar todos esos recursos distribuidos, en contraposición al modelo de "instalar y olvidar", en el que la red se refuerza con las instalaciones que hacen falta para atender las necesidades que van surgiendo y en el que un nivel moderado de monitorización y control permite gestionar eficientemente un sistema fuertemente centralizado.

En un estudio (Monitor Deloitte, 2020) preparado para la Federación de la Industria Eléctrica Europea (Eurelectric) y para la Asociación Europea de Operadores de Redes de Distribución (E.DSO), se señalan ocho factores de inversión para las redes en la década 2020-2030 que posibilitarán el cambio de paradigma:

Los tres primeros factores están estrechamente vinculados a la descarbonización y a la electrificación de los usos finales de la energía: inversiones para integrar en las redes nuevas instalaciones de generación a partir de fuentes renovables e inversiones para electrificar el transporte, la climatización de edificios comerciales y resi-

denciales y los consumos industriales en los que dicha electrificación sea factible. Según los datos recabados de las empresas distribuidoras europeas, la mitad de las inversiones previstas irían destinadas a estos fines.

El segundo grupo de inductores de inversión de la década estaría vinculado a la modernización y digitalización de las redes: inversiones para reemplazar los equipos que terminen su vida útil, inversiones en digitalización y automatización para gestionar la integración de los excedentes de autoconsumidores y otros agentes, así como para reforzar la ciberseguridad, e inversiones asociadas al despliegue de contadores inteligentes.

En tercer lugar, habrá que acometer inversiones (redundancia de equipos, soterramiento de líneas, etc.) para incrementar la resiliencia de las redes ante el probable incremento de fenómenos climáticos adversos. Y, por último, las inversiones ligadas a la integración de equipos de almacenamiento a escala centralizada y distribuida.

En el caso de España, la mayor parte de las inversiones irán destinadas a cubrir las necesidades de electrificación de edificios, transporte e industria, a la integración de las renovables y a la modernización y automatización de las redes, en línea con el resto de los países europeos.

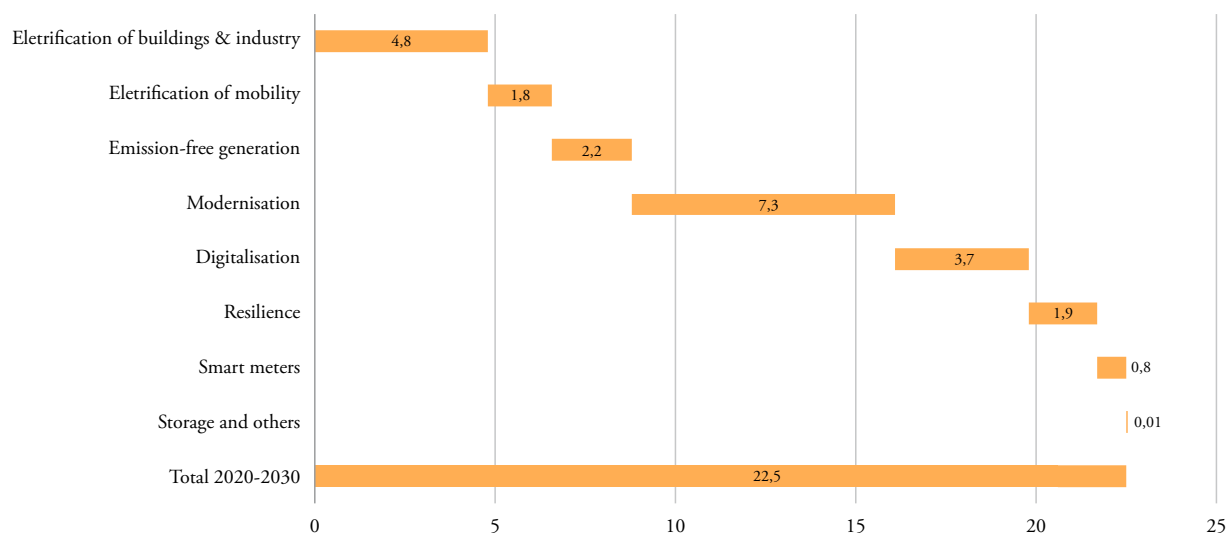
A las inversiones en redes a realizar por las empresas distribuidoras señaladas en este estudio habría que añadir otros 6.000 millones de euros de inversión a financiar por otros agentes distintos de las empresas gestoras de los activos de redes, en puntos de recarga para vehículos eléctricos o en instalaciones de *cold ironing* (2) en puertos (Monitor Deloitte, 2018, pág. 46).

Como se pone de manifiesto en el último informe referenciado (Monitor Deloitte, 2018) estos niveles de inversión exigen aumentar el ritmo inversor actual a lo largo de esta década, lo que, de nuevo, requiere de un marco regulatorio que posibilite estas actuaciones. De lo contrario, se corre el riesgo de que las inversiones en redes ralenticen el cambio de paradigma.

Y es que este cambio se basa en asegurar el despliegue de recursos de gestión de demanda, almacenamiento y producción a lo largo de las redes, que además ofre-

Gráfico 1**Inversiones en redes eléctricas**

Miles de millones de euros, 2020-2030



Fuente: Monitor Deloitte.

ce posibilidades de ahorro de inversiones y de mejoras de eficiencia en la explotación en las redes eléctricas. Todo ello es posible gracias a la flexibilidad, es decir a la capacidad de estos recursos distribuidos de reaccionar modificando su consumo o su producción respondiendo a las necesidades de un sistema en el que tiende a predominar la generación renovable intermitente.

La Directiva (UE) 2019/944, de 5 de junio de 2019 (3), sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, obliga a los Estados miembros a proporcionar el marco jurídico que permita e incentive que los gestores de redes de distribución obtengan servicios de flexibilidad, en particular para la gestión de las congestiones en sus zonas con el fin de mejorar la eficiencia

Cuadro 1**Inversiones en redes eléctricas**

Miles de millones de euros

		Porcentaje de inversiones		
		Electrificación y renovables	Modernización y resiliencia	Digitalización y otras
UE 27 + RU	375-425	50%	33%	17%
Alemania	104	67%	21%	12%
Francia	49	50%	31%	19%
Polonia	25	37%	45%	18%
España	22	39%	41%	20%
Suecia	16	37%	54%	9%

Fuente: Monitor Deloitte.

en la explotación y el desarrollo de la red de distribución. La directiva establece, asimismo, que los gestores de redes de distribución puedan adquirir esos servicios para el funcionamiento eficaz y seguro de la red a partir de suministradores de generación distribuida, respuesta de demanda o almacenamiento de energía, cuando tales servicios puedan mitigar de forma coste-eficiente la necesidad de incrementar o sustituir la instalación de equipos eléctricos.

La capacidad de los servicios de flexibilidad de ahorrar en inversiones en equipos de red y de minimizar pérdidas se ilustra en el estudio sobre las *utilities* del futuro (MIT 2016, pág. 49), mostrando el impacto de la penetración de la generación fotovoltaica distribuida sobre los costes de red con diferentes niveles de utilización de recursos de almacenamiento distribuidos.

En cualquier caso, es preciso remarcar que, para un aprovechamiento eficiente del potencial que ofrecen los servicios de flexibilidad y para el desarrollo de los futuros mercados de estos servicios, la clave es la implantación de un sistema de intercambio de información en tiempo real entre los gestores de las redes y de todos los recursos distribuidos.

5. Señales de precio

El compromiso activo de los consumidores es indispensable para el buen fin de la transición energética. El instrumento a través del cual responden los consumidores es el precio, que propicia las decisiones de inversión y consumo coherentes con los objetivos de la transición. En la medida en que estas señales de precio están libres de distorsiones los consumidores adoptan decisiones eficientes y el proceso genera una ganancia de bienestar al conjunto de la sociedad, lo que permite alcanzar los objetivos de la transición a un coste mínimo.

Para ello, las señales de precio deben reflejar los costes propios de las actividades eléctricas, aunque no podemos pasar por alto la existencia de otra serie de costes que son ajenos a las actividades eléctricas y que, hasta ahora, recaen mayoritariamente en el precio que paga el consumidor eléctrico. Es decir, cuando hablamos de los precios que paga el consumidor la fiscalidad y la para-fiscalidad juegan un papel decisivo en el cum-

plimiento de los objetivos en la transición energética, afectando no solo a la electricidad sino también a los combustibles fósiles. Hacen falta, por tanto, políticas claras que estén alineadas con los objetivos de la descarbonización o de lo contrario no se podrá garantizar una transición energética a un coste razonable para la sociedad en su conjunto.

En este sentido, la nueva metodología tarifaria que entró en vigor el 1 de junio de 2021 representa un paso en la dirección de alinear los intereses de los consumidores con los objetivos de descarbonización. La estructura de peajes resultante refuerza la señal de precios para los consumidores con respecto a los peajes anteriores. Se ha aumentado la diferenciación por períodos horarios, pues ahora todos los consumidores, incluidos los de menor tamaño, los de potencia contratada inferior a 15 kW, tienen precios con discriminación horaria. Además, se ha aumentado el apuntamiento de precios (la diferencia de precios entre los períodos de demanda punta y valle) con respecto a los peajes anteriores.

El que se ofrezca al consumidor residencial y a los pequeños negocios una señal de precios más diferenciada es un incentivo favorable para los comportamientos eficientes y, por tanto, favorable también a la descarbonización y al ahorro de costes del sistema. Que todos los consumidores tengan precios con discriminación horaria ayudará a desplazar consumos de las horas punta a las horas llano y valle de menor demanda y aplanar así la curva de carga. Por lo que los recursos más caros que se utilizan para cubrir las horas de punta dejan de utilizarse en favor de recursos más económicos disponibles en las horas de llano y valle. Esto permite a su vez dar señales eficientes para el desarrollo de la red, evitando las inversiones que son necesarias para cubrir la demanda en las horas de punta en la medida en que se desplace esta demanda a otros períodos.

Los precios con discriminación horaria facilitan el uso de vehículos eléctricos con punto de recarga instalado en la propia vivienda. Si la potencia del sistema de recarga es menor que la potencia contratada en la vivienda, la recarga nocturna será relativamente barata. Por otra parte, la posibilidad que ofrecen las nuevas tarifas a los consumidores residenciales de contratar dos potencias, una en horas punta y otra en horas valle,

es particularmente favorable a la recarga de vehículos eléctricos en las viviendas. El precio más favorable del término de potencia en las horas valle favorece el aumento de la potencia contratada en esos períodos y por tanto la recarga de los vehículos en los hogares.

El impacto de la discriminación horaria en el consumo residencial sobre el uso de la bomba de calor con almacenamiento para la climatización (frío/calor) debería ser similar a sus efectos sobre el vehículo eléctrico. La discriminación horaria facilita la retirada de energía en las horas valle, a bajo coste, así como el aumento de potencia contratada también para las horas valle.

Disponer de las señales de precio adecuadas no solo sirve para promover hábitos de consumo más eficientes, sino que, además, puede servir para inducir las decisiones correctas de adquisición de equipos y los consumos energéticos más eficientes. Por contra, la ausencia de señales de precio correctas puede provocar decisiones de inversión ineficientes que ralenticen el proceso de electrificación que exige la transición energética para poder cumplir con los objetivos de descarbonización que nos hemos fijado como sociedad.

A este respecto, conviene no olvidar el peso que en la actualidad tienen los cargos sobre la factura eléctrica. La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, distingue dos instrumentos para la financiación de los costes del sistema, los peajes, destinados a financiar los costes de transporte y distribución, y los cargos, destinados a la cobertura de las anualidades de la deuda del sistema, de la retribución del extra coste de la actividad de producción en los territorios no peninsulares y del régimen retributivo específico de las instalaciones de generación a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos. Esto es, como reconoce el preámbulo del real decreto que regula la metodología de su fijación, los cargos *tienen en su inmensa mayoría una naturaleza fija e independiente del consumo, dado que se derivan eminentemente de decisiones de política energética adoptadas en el pasado* (4).

De hecho, la existencia de estos cargos supone un freno a la electrificación y, por tanto, a la descarbonización de la economía, comprometiendo el cumplimiento de los objetivos de la LCCyTE. Los elevados cargos que soporta la electricidad penalizan el consumo eléctrico

y se convierten en un incentivo artificial al consumo de otras fuentes de energía basadas en combustibles fósiles. Por eso la Comisión de Expertos de Transición Energética (CEETE, 2018, p. 2018) propuso financiar dicha transición mediante una fiscalidad ambiental que imputase a cada energía los costes medioambientales producidos, sustituyendo algunos de los tributos hoy en vigor por otros que sirvan para que los agentes internalicen adecuadamente los daños ambientales generados por sus decisiones de producción y consumo de cada producto.

Buscando precisamente mejorar las señales de precio recibidas por los consumidores, el Gobierno ha presentado al Congreso el Proyecto de Ley por la que se crea el Fondo Nacional para la Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (PLFNSSE, 2021). Este proyecto de ley intenta lograr los objetivos de descarbonización de la manera más eficiente posible, tratando de intensificar el consumo eléctrico entre los usos finales de la energía y la sustitución de la generación eléctrica de origen fósil por tecnologías basadas en energías renovables. Y en su preámbulo destaca, entre los elementos cruciales para la electrificación, la mejora de la eficiencia y la penetración renovable y las señales de precio para consumidores e inversores.

Los recursos del fondo que se crearía con esta ley permitirían reducir los cargos y con ello bajar el precio de la electricidad, mientras que al ser financiado por el conjunto de comercializadores de energía daría lugar a un incremento del precio del gas y productos derivados del petróleo, lo que incentivaría el uso del vehículo eléctrico y de otros consumos eléctricos finales, como la bomba de calor. El proyecto contempla exenciones y compensaciones para algunos consumidores, buscando mitigar impactos negativos y no aumentar gravámenes sobre los sectores más expuestos a la competencia exterior.

Se trata, por tanto, de una medida razonable en términos de eficiencia económica y en línea con el principio de neutralidad tecnológica, pues procura que todos los sectores energéticos contribuyan a la descarbonización, frente a la situación actual, en la que la mayor parte del coste de la transición energética es soportado por los consumidores eléctricos, mien-

tras que los consumidores de hidrocarburos apenas contribuyen a financiar las políticas que han hecho posible avanzar en el cumplimiento de los objetivos de descarbonización.

Finalmente, la propia LCCyTE recoge la necesidad de implementar una reforma fiscal medioambiental que se rija por el principio de *quien contamina paga*, de manera que se establezcan unos criterios claros en los que el consumidor sea consciente de las implicaciones que conlleva el uso de combustibles fósiles y la importancia que tiene transitar hacia un consumo energético libre de emisiones de gases de efecto invernadero.

6. Conclusiones

La neutralidad climática en 2050 es un objetivo ambicioso que pasa por el éxito en la consecución de los objetivos intermedios que la LCCyTE marca para 2050. Ese éxito está intrínsecamente vinculado a que el sector eléctrico pueda desempeñar un papel protagonista, para lo que hacen falta diversas transformaciones que van a marcar la transición de este sector en las próximas décadas.

Por tanto, el momento actual sirve para vislumbrar el futuro del sector ante la irrenunciable apuesta por la transformación que requiere nuestra sociedad para hacerse más resiliente ante los efectos adversos y asegurar así la sostenibilidad medioambiental, social y económica. La Unión Europea quiere que Europa se convierta en un continente climáticamente neutro en 2050 y que lidere el crecimiento económico a partir de una sociedad digitalizada y libre de emisiones. Para ello, la electricidad se convierte en el vector de la descarbonización por su capacidad para generar energía libre de emisiones.

En nuestro país contamos ya con el PNIEC, un plan aprobado en 2020 por el Gobierno, que marca una senda de inversiones para esta década de unos 15.000 millones de euros anuales, principalmente en la construcción de nueva capacidad de generación a partir de fuentes de energía renovables, en la digitalización y modernización de las redes eléctricas y en la promoción de las soluciones eléctricas que facilitan el proceso de electrificación.

En la medida en que seamos capaces de avanzar en el proceso de electrificación estaremos cumpliendo con los objetivos que nos hemos fijado como país. La electrificación requiere señales de precio que promuevan comportamientos de consumo eficientes y decisiones de sustitución de equipos que consuman combustibles fósiles y emitan carbono por soluciones eléctricas no contaminantes en el uso final de la energía, como los vehículos eléctricos y la climatización con bomba de calor. Actualmente, el precio de la electricidad emite una señal distorsionada, pues incluye los cargos, destinados a financiar costes incurridos para cumplir objetivos de política energética que afectan a todos los consumidores energéticos, no solo a los eléctricos. La presentación en el Congreso del proyecto de ley del FNSSE responde al interés por mejorar la señal emitida por el precio de la electricidad, reduciendo el peso de los cargos.

Las condiciones que reúne el sector eléctrico; por la madurez de las tecnologías renovables, la eficiencia que introducen las redes eléctricas y la mejora constante en los nuevos usos eléctricos que facilitan el proceso de electrificación, permiten que la transición energética se lleve a cabo a un coste asequible para el consumidor si se ponen en marcha los cambios que requiere esta transformación.

Por tanto, este proceso debe servir para mejorar la competitividad de nuestras empresas, en la medida en que llevemos a cabo la transición de forma efectiva y eficiente, y además ofrecer nuevas oportunidades para la generación de empleo y de riqueza en un sector como el eléctrico que será protagonista indiscutible de la transición energética.

NOTAS

- (1) Una descripción de estas medidas, anunciadas el 14 de julio de 2021, pero que todavía requieren de la aprobación del Parlamento y del Consejo, puede verse en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541.
- (2) Técnica mediante la cual se proporciona la alimentación eléctrica a los buques atracados, permitiendo la parada de los motores y generadores auxiliares (González, P., 2016).
- (3) Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica

la Directiva 2012/27/UE. Obtenida de: <https://www.boe.es/doue/2019/158/L00125-00199.pdf>.

- (4) Real Decreto 148/2021, de 9 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los cargos del sistema eléctrico. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/18/pdfs/BOE-A-2021-4239.pdf>.

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión de Expertos sobre Escenarios de Transición Energética (CEETE), 2018. Análisis y Propuestas para la Descarbonización. Obtenido de: http://www6.mityc.es/aplicaciones/transicionenergetica/informe_cexpertos_20180402_veditado.pdf.
- Gómez, T.; Rivier, M.; Chaves, J.; Martín, F. y Gerres T. (2018), «Señales de precio a la inversión en un mercado eléctrico con elevada penetración de renovables», *Papeles de Energía*, núm. 6, FUNCAS. Obtenido de: https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PE/006art02.pdf.
- González, P. (2016), «Electricidad y puertos, un futuro común: el *Cold Ironing*», *Energynews*. Obtenido de: <https://www.energynews.es/electricidad-y-puertos-un-futuro-comun-el-cold-ironing/>.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCyTE), 2021. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-8447-consolidado.pdf>.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), 2020a, Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/images/es/pniec_2021-2030_borradoractualizado_tcm30-506491.pdf.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), 2020b, Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050. Estrategia a largo plazo para una economía española, moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/documentoelp_tcm30-516109.pdf.
- Proyecto de Ley por la que se crea el Fondo Nacional para la Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (PLFNSSE), 2021 Obtenido de: https://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-59-1.PDF.
- REE (2021), «Información sobre la operación», C.A.M.
- OMIE (2021), «Evolución del mercado de energía eléctrica», C.A.M.

AUTOMOCIÓN, DESCARBONIZACIÓN Y ECONOMÍA

José López-Tafall

Director General de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones, ANFAC

RESUMEN

El artículo analiza la relevancia del sector de automoción como instrumento dentro de la lucha contra el cambio climático y, en paralelo, su peso económico e industrial en la Unión Europea y España. A continuación repasa cómo contribuye el sector a la descarbonización con nuevas tecnologías, con especial incidencia en el vehículo electrificado y sus distintas opciones, así como el tipo de enfoque y herramientas de política climática que se aplican al sector tradicionalmente, comparando con el sector energético. Finalmente realiza consideraciones básicas a tener en cuenta a la hora de que España y la Unión Europea decidan sus políticas públicas al respecto, incluyendo consideraciones económicas y sociales más allá de las medioambientales.

PALABRAS CLAVE

Electrificación, Movilidad, Descarbonización, Gases efecto invernadero (GEI), Hidrógeno, Electricidad, Acuerdo de París, Pacto Verde Europeo, Automóvil, Vehículo, Recarga.

1. Introducción

Cuando en el futuro se observe el final del siglo XX y el inicio del siglo XXI, sin duda el comienzo de la lucha contra el cambio climático será el hito que destacará por encima del resto. Este esfuerzo global, que casi no existía hace cuarenta años, ha ganado preminencia y es hoy la principal fuerza que está cambiando el modo en que funciona nuestra sociedad, ahora y en el futuro.

Lejos de ser una política de carácter ambiental o ecologista, ha pasado a ocupar un lugar central en todo el debate político y económico. Desde su consolidación en 1994 con la ratificación de la Convención Marco sobre Cambio Climático se ha iniciado un gigantesco proceso multilateral orientado a, en primer lugar, analizar las causas y consecuencias del fenómeno y, en segundo lugar, a implantar medidas de mitigación y adaptación consensuadas a nivel mundial. El proceso de análisis tiene su mayor ejemplo en las tareas y sucesivos informes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), mientras que las rondas periódicas para impulsar desarrollos al amparo del convenio marco, visualizadas en las llamadas COP (o

conferencias de las partes), son el principal ejemplo de búsqueda de políticas comunes.

Una de las características del proceso es que, al responder a un problema global, debería llevar también respuestas globales. Pero pasar del análisis (IPCC) a la acción (COP) es, por desgracia, mucho más complicado, y el resultado es que a menudo los grandes emisores no coinciden ni en los ritmos ni en muchas de las medidas a implantar (un ejemplo es la ausencia de un mercado global de carbono o un ajuste en frontera a los emisores). En esta situación, hay bloques geoestratégicos que optan por asumir el liderazgo y utilizar esta política como herramienta de cambio tecnológico y económico: el ejemplo más claro es la Unión Europea, que con su decisión en septiembre de 2020 *Intensificar la ambición climática de Europa para 2030: Invertir en un futuro climáticamente neutro en beneficio de nuestros ciudadanos* (1) pretende situarse como el primer continente en alcanzar la neutralidad climática en 2050.

Es, por tanto, dentro de este contexto más amplio donde tiene sentido analizar por qué, de qué manera y con qué repercusiones han de participar los distintos sectores económicos en el proceso de descarbonización.

Y, en concreto, el sector de automoción. A ello dedicaremos el resto de este artículo, partiendo en todo caso de una óptica lo más cercana posible a la industria europea y, especialmente, a la española dentro de ella.

2. La relevancia de la automoción en la descarbonización

El protagonismo de un sector u otro al repartir los esfuerzos del proceso de descarbonización es el resultado de combinar distintos factores. Sin duda, el mayor o menor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) debe ser el principal criterio, pero este es de facto complementado por otros. Entre estos otros evidentemente figura la existencia o no de alternativas tecnológicas a un coste razonable, pero también consideraciones menos visibles como la aceptación social de las medidas o el peso relativo de los distintos agentes (o bloques) en la definición de medidas.

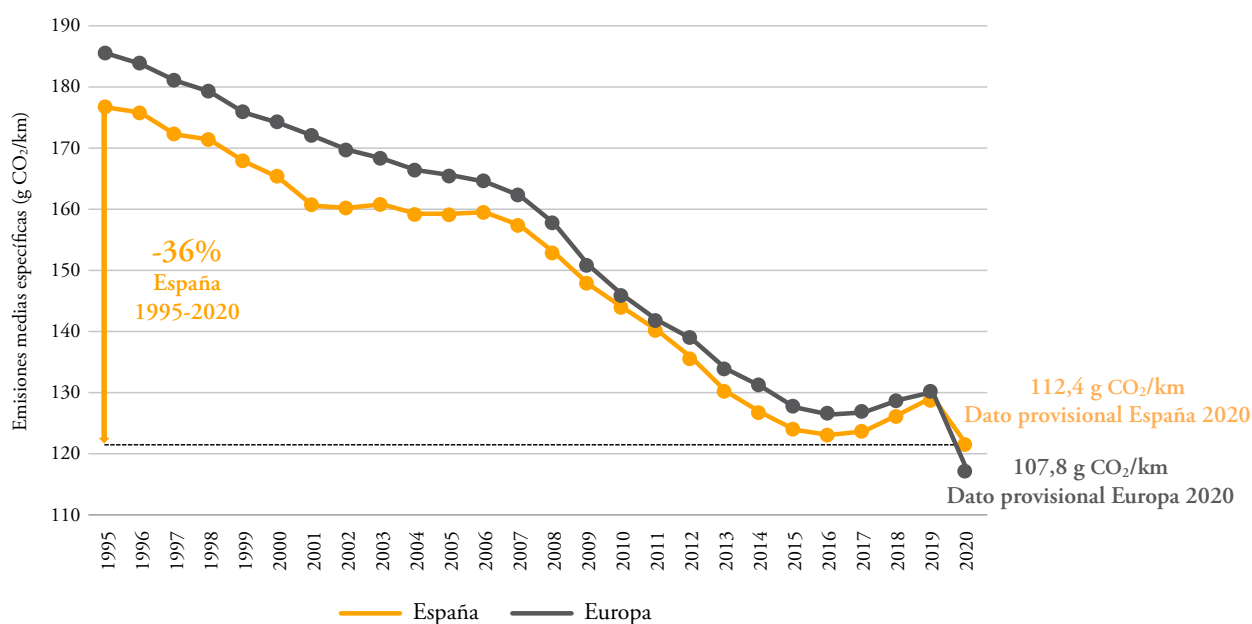
Desde el punto de vista estricto de emisiones el sector transporte, en su conjunto, figura como uno de los

principales emisores a nivel mundial. En el caso de la Unión Europea, según datos de 2018, las emisiones imputables al transporte, incluyendo la aviación y transporte marítimo, suponen un 29% del total de emisiones, de los cuales el 72% son del sector de transporte terrestre (2). En el caso español, y según el Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2020, el transporte supuso en ese año el 27,7% de las emisiones nacionales, y específicamente el transporte por carretera el 25,6%. Esta preminencia no oculta el hecho de que hay otros sectores igualmente muy emisores, aunque atraen menor atención pública, como la industria (21,4%) o la agricultura (14,1%), además de la generación eléctrica, que ha ido reduciendo su peso a medida que se ha cerrado el carbón (proceso de más de dos décadas) y que supuso en 2020 el 10,3% de emisiones.

Este enfoque central del transporte, y dentro de él la automoción, en la actual política europea de descarbonización se debe en buena parte a considerar que la tecnología ya está disponible, y por tanto el coste

Gráfico 1

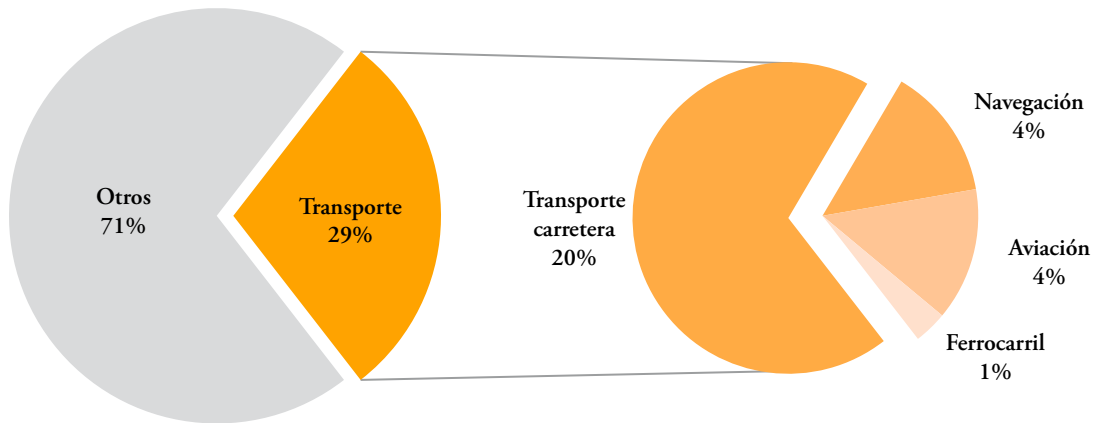
Evolución de las emisiones medias específicas de CO₂ en España y la UE para los turismos de todas las motorizaciones, para el período 1995-2020



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (3).

Gráfico 2

Contribución del transporte por carretera a las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE en 2018



Fuente: The International Council on Clean Transportation (ICCT).

marginal de abatimiento es aceptable comparado con el beneficio que aporta la reducción de emisiones. En este sentido, podría decirse que la automoción se pretende que sea en la década 2020-2030 lo que la apuesta por las renovables fue en la década pasada: el principal foco de la política de reducción de emisiones (aunque con medidas completamente diferentes). En consecuencia, merece sentido reparar brevemente cuáles son esas opciones tecnológicas disponibles.

3. El vehículo electrificado y otras opciones tecnológicas

Desde un punto de vista tecnológico, los fabricantes de vehículos han invertido históricamente en distintas opciones tecnológicas para aumentar la eficiencia energética, reducir consumos y, también, reducir las emisiones de todo tipo de gases. Como veremos más adelante, sobre todo en este siglo XXI gran parte de ese esfuerzo se ha centrado en reducir las emisiones de GEI. Pero el camino tiene distintas opciones, hasta ahora no excluyentes sino complementarias.

Una de las primeras vías es la mejora de la tecnología convencional, los *motores de combustión interna*. En primer lugar, los motores de gasolina han experimentado una gran evolución en los últimos años de cara

a reducir las emisiones de CO₂, especialmente con la llegada de los motores de inyección directa, que permite al motor funcionar con una menor cantidad de combustible y así, reducir las emisiones de CO₂. En general, los motores de gasolina de inyección directa permiten también el uso de la turboalimentación, haciendo posible la obtención de la misma potencia con un motor más pequeño que uno atmosférico.

Estas tendencias también se han seguido en la producción de los nuevos motores diésel, basados en una inyección por compresión y que utilizan mezclas pobres (más aire que combustible) para funcionar, lo que permite que el consumo de combustible se reduzca significativamente. Ello, unido a avances como la turboalimentación, ha permitido disminuir las emisiones de CO₂ y, de hecho, la reducción del consumo que permite la tecnología diésel puede estimarse en aproximadamente un 20% respecto a la gasolina, lo que lleva a que, desde el punto de vista estricto de emisiones de GEI, sean motores menos emisores, pese a que son los más perseguidos.

Evidentemente, no todos los esfuerzos se han realizado en la propulsión. Así, hay que destacar también *otros avances tecnológicos* relacionados con el diseño estructural y aerodinámico del vehículo, como la reducción de peso. Por ello los fabricantes invierten mu-

cho en este apartado utilizando nuevos materiales más ligeros y resistentes (fibra de carbono, acero de ultra alta resistencia, plásticos de nueva generación, etc.) o reducir el número de elementos, entre otras medidas. También la aerodinámica ha tenido y tiene un papel relevante, buscando minimizar el rozamiento entre el aire y el vehículo, lo que mejora el consumo de combustible, sobre todo a altas velocidades. Por último, no se debe olvidar la innovación en neumáticos, donde por ejemplo utilizar neumáticos de bajo coeficiente de rodadura puede reducir el consumo hasta medio litro cada 100 km, o la generalización de sistemas de alerta por baja presión TPMS, instalados en los vehículos nuevos, evita el consumo excesivo derivado de una presión inadecuada.

Otros avances significativos de las dos últimas décadas se basan en el gas, tanto el *gas natural vehicular* o el *gas licuado del petróleo* (GLP). En ambos casos, los vehículos se componen de un motor de encendido por chispa y depósitos independientes, siendo posible consumir gas o combustible convencional según su disponibilidad. En ambos casos se produce una reducción del consumo equivalente de combustible y de las emisiones de GEI.

La relación anterior busca poner de manifiesto un dato, a menudo ignorado, y que es que la sustitución de vehículos antiguos de combustión por vehículos de combustión modernos ya es, de por sí, una política efectiva de descarbonización. De hecho, hoy en España un vehículo nuevo de combustión emite un 34% menos de CO₂ que en 1995 (4).

Ahora bien, el salto tecnológico diferencial se consolida a finales de la década pasada con los nuevos combustibles alternativos y, muy especialmente, el *vehículo electrificado*, en los que la propulsión se genera en uno o más motores eléctricos y que tienen la ventaja, respecto de las opciones anteriores, que permiten llegar a emisiones cero en el vehículo.

Las opciones tecnológicas que emplean la electricidad como fuente de energía son muy variadas. Por un lado, se encuentran los vehículos eléctricos puros de baterías (BEV), que utilizan como sistemas de almacenamiento de energía exclusivamente baterías eléctricas recargables desde una fuente de energía eléctrica exterior.

Por otro lado, se encuentra la hibridación eléctrica, esto es, vehículos que utilizan motores eléctricos para ayudar a los motores térmicos durante la conducción (configuración serie, paralelo, serie-paralelo), con distintas opciones. En primer lugar, existen opciones mediante baterías que pueden ser recargadas desde una fuente eléctrica exterior, siendo el caso más conocido los híbridos enchufables (Plug Hybrid Electric Vehicles, PHEV), que permiten un desplazamiento más reducido en modo eléctrico y, agotada la batería, utilizan un motor de combustión., REEV, FCEV...). Otras opciones se centran en implantar baterías no recargables desde el exterior (no enchufables), en combinación con el motor de combustión (los llamados híbridos o Hybrid Electric Vehicles, HEV). Ambas opciones se ayudan, además, de un sistema de frenado regenerativo que carga las baterías durante las retenciones y frenadas.

En general, se considera que los vehículos electrificados contribuyen a la reducción efectiva de emisiones, y así es cuando se consideran las emisiones *tanque a la rueda*, si bien esto supone despreciar el origen de la electricidad que se consume. En general, al menos en la Unión Europea, se confía en que la penetración creciente de renovables arreglará este problema y, de hecho, es destacable que las políticas de impulso a la electrificación no limitan su ejecución al tipo de electricidad consumida.

No sucede lo mismo con otra de las tecnologías que se presentan como claves en esta década, al menos para recibir recursos pero con un grado de madurez muy inferior. Se trata del *hidrógeno*, que puede ser utilizado para alimentar vehículos de dos maneras distintas, siendo en ambos casos vehículos de cero emisiones de CO₂ durante su uso:

- Pila de combustible (FCEV o Fuel Cell Electric Vehicle): sistema que utiliza el hidrógeno cargado en el vehículo y el oxígeno obtenido de la atmósfera para producir electricidad mediante una reacción química, de manera que por el escape del vehículo se expulsa el vapor de agua generado en el proceso. En este caso, el vehículo se mueve a través de uno o varios motores eléctricos, alimentados por la electricidad producida en la pila de combustible. Este tipo de vehículos cuenta

también con una batería que les permite almacenar electricidad recuperada de las frenadas.

– Motores de combustión interna de hidrógeno: en este caso el hidrógeno se quema directamente en un motor de combustión, encargado directamente de mover el vehículo. En su uso, este tipo de vehículos no difiere de aquellos alimentados con otros combustibles, salvo por no producir emisiones.

Este tipo de combustible tiene la ventaja de permitir mayores autonomías gracias al menor peso de las baterías y se considera más adecuado para el uso de transporte pesado (camiones, autobuses). En este caso, desde luego en España, a diferencia de los vehículos electrificados sí se considera el origen del hidrógeno que se consume, que ha de producirse con electricidad renovable (es el llamado hidrógeno verde).

Finalmente, hay otras opciones disponibles para descarbonizar completamente el transporte, aunque menos desarrolladas, como los biocombustibles avanzados de última generación procedentes de materias primas renovables de origen biológico, el biogás o los biocombustibles sintéticos (e-fuels) producidos a partir de CO₂ capturado y el hidrógeno verde. El papel de estos biocombustibles permitirá avanzar en nuevas alternativas neutras en emisiones para los motores de combustión interna.

Si bien las opciones tecnológicas citadas anteriormente y su grado de madurez son claves en el proceso de descarbonización, la disponibilidad de la infraestructura de recarga y suministro de combustibles alternativos se configura como requisito indispensable. Así, no podemos pensar en la evolución hacia un parque de vehículos neutro en carbono sin previamente contar con una planificación de la infraestructura necesaria. Ambos se perfilan como un binomio inseparable, con instrumentos que acompañen su desarrollo acompasado.

4. El marco regulatorio europeo y español

Tras la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ya en 1995 la Comisión Europea adoptó una primera Estrategia comunitaria para reducir las emisiones de CO₂ (5) producidas por los automóviles. Esta estrategia se basaba en tres pilares:

compromisos voluntarios de la industria automovilística, una mejor información a los consumidores sobre el nivel de emisiones de CO₂ y la promoción, mediante medidas fiscales, de vehículos que consuman menos combustible.

Más adelante, y en el marco de los compromisos climáticos de la Unión Europea, en enero de 2007, la UE propuso reducir en un 30% las emisiones de gases de efecto invernadero de los países desarrollados para 2020 respecto de los niveles de 1990 (revisión de la estrategia). En los que respecta al transporte por carretera, un mes después, la Comisión Europea adoptó la Comunicación *Marco reglamentario para un sector del automóvil competitivo en el siglo XXI*, que anunciaba ya la opción de centrarse en reducciones obligatorias de las emisiones de CO₂ respecto a la media del parque de vehículos nuevos como herramienta principal del cambio.

Así, en 2009, la UE introdujo el primer reglamento, el más exigente hasta la fecha a nivel mundial y sujeto a sanciones económicas muy relevantes en caso de incumplimiento, para reducir las emisiones de CO₂, con un objetivo de 130 g de CO₂/km en 2015 y de 95 g de CO₂/km en 2020 para los turismos nuevos respecto a la media del parque europeo. En 2011, le siguió la regulación para las furgonetas, con un objetivo obligatorio de 175 g de CO₂/km en 2017 y 147 g de CO₂/km en 2020.

Tras el Acuerdo de París de 2015, la Comisión presentó su tercer paquete de revisión de las normas de CO₂ para turismos y furgonetas. Este reglamento, en vigor desde enero de 2020, establece una reducción del objetivo de CO₂ del 15% en 2025 para turismos y furgonetas, y del 37,5 y 31% en 2030 para turismos y furgonetas, respectivamente, sobre la línea de referencia de 2021, e incluye mecanismos para incentivar a los vehículos de cero y bajas emisiones, entendiéndose como tales los vehículos con emisiones inferiores a 50 g de CO₂/km. En el caso de los vehículos pesados, el objetivo fijado en 2019 fue de reducción de las emisiones de CO₂ del 15% para el año 2025 y del 30% para el año 2030.

Adicionalmente, para reforzar el marco respecto a la medición de las emisiones de CO₂, la Unión Europea

introdujo, en septiembre de 2017, el nuevo Reglamento WLTP, por el que se establece el ciclo WLTP en laboratorio. Se trata de un ciclo de ensayo de vehículos armonizado, el más exigente a nivel mundial, para aportar información más realista sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂, reflejando con mayor exactitud las condiciones reales de circulación.

Si bien se pensaba que tales medidas daban la necesaria visibilidad a los esfuerzos exigidos al sector, permitiendo así la planificación de innovación e inversiones para la década, en diciembre de 2019 la Comisión presentó el Pacto Verde Europeo y, con él, la revisión de las normas recién aprobadas. En esta línea, el pasado 14 de julio de 2021, la Comisión adoptó el paquete *Fit for 55* con un conjunto de propuestas para intensificar la acción climática y reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% en 2030 con respecto a los niveles de 1990.

En el caso de la automoción, la Comisión plantea el escenario más agresivo de los contemplados, con nuevos objetivos a 2030 (-55 vs 37,5% para turismos y hasta un -50 vs 31% para furgonetas). La propuesta también fija una reducción de emisiones de CO₂ del 100% en el año 2035 tanto en turismos como furgonetas. Sin embargo, la medida estrella es otra: eliminar completamente la venta de vehículos que incluyan combustión (incluidos los PHEV) en 2035. Esto supone, por ejemplo, un adelanto de cinco años en la fecha aprobada por el Congreso español este mismo año en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

5. La relevancia económica del proceso

Desde un punto de vista estricto de objetivos de descarbonización, la política impulsada desde la Unión Europea es impecable: es obvio que el transporte por carretera es uno de los principales emisores de GEI y, por tanto, es irrenunciable buscar la reducción de estos. Ahora bien, cómo lograr tal objetivo y con qué ritmo, en definitiva cuál debe ser el *mix* de medidas para alcanzarlo, es muy relevante, y ello por un motivo muy simple: la automoción es un sector clave para la economía y empleo europeos. No basta con decidir qué se quiere: lo importante es cómo se va a hacer... y que efectivamente se haga. Y calcular sus impactos antes.

Europa no se puede equivocar. El sector de la automoción tiene un peso estratégico en la economía europea, donde representa más del 7% del PIB. El empleo total del sector, directo e indirecto en fabricación, distribución y comercialización, mantenimiento y servicios de transporte, es de 14,6 millones de personas. A nivel mundial, la industria de automoción europea es una potencia económica, y por si fuera poco el sector es uno de los motores de la inversión en I+D europea, con una inversión anual en innovación superior a los 60.000 millones de euros.

En el caso español, la relevancia del sector es incluso superior. España es líder mundial en la industria de la automoción, el segundo productor europeo y el octavo mundial. La automoción representa de forma directa el 11,4% del VAB (6) de la economía española y un 10,95% de la cifra de negocios del total industrial, siendo el segundo sector industrial en España después de la alimentación. Es, además, el tercer sector industrial por inversión en I+D, representando más del 10% del total de la industria española.

El vehículo es el primer producto por aportación positiva a nuestra balanza comercial y de hecho en los seis primeros meses de 2021 el saldo comercial positivo del automóvil es de 10.076 millones de euros.

Esta fortaleza genera un fuerte efecto multiplicador sobre el empleo y la economía. Respecto del empleo, cerca de dos millones de puestos de trabajo están ligados a la industria del automóvil, de ellos 300.000 son empleos directos. Además, es un sector en el que la remuneración por asalariado y la productividad se sitúan, respectivamente, un 11% y un 7% por encima de los valores medios del sector industrial. Respecto de su impacto transversal, tiene un fuerte efecto tractor directo e indirecto en veinticuatro sectores diferentes de la economía española. Se estima que por cada puesto de trabajo directo en las fábricas de vehículos se crean cuatro en las fábricas de componentes y entre siete y ocho en el sector servicios.

Este sector es, pues, crítico para el bienestar y calidad de vida de la población española, y el objetivo común de toda acción pública ha de ser potenciar su competitividad y fortaleza.

En estas circunstancias ni Europa ni, sobre todo, España pueden cometer errores en la política y ritmos de descarbonización. En general, el enfoque europeo y español se centra en herramientas de carácter impositivo, fijando sendas obligatorias de reducción de emisiones en nuevas matriculaciones cada vez más exigentes. Bajo esta filosofía, se parte de la base de que la necesidad (lógica) de evitar las multas aparejadas en caso de incumplimiento van a llevar a las grandes empresas europeas a movilizar nuevas inversiones e innovaciones para alcanzar los objetivos. En este esquema el regulador, en este caso la Comisión Europea, confía en que la respuesta de la industria es siempre positiva; como afirmaba en una reciente entrevista el vicepresidente de la Comisión Europea, Frans Timmermans, *Cada vez que lanzamos nuevas normas, los fabricantes dicen: «No, es fatal». Pero luego terminan cumpliéndolas (7)*.

En ocasiones se compara este esfuerzo que la industria de automoción europea ha de realizar con el llamado *milagro renovable*, que permitió la década pasada que buena parte de la planta eléctrica instalada en Europa (y España) fuera sustituida por nuevas centrales de generación renovables. Para ello, la Unión Europea autorizó un sistema específico de ayudas de estado como excepción a las reglas generales, garantizando a la oferta la llamada *rentabilidad razonable*, financiada mediante primas (subsidios). Además, la demanda debía consumir el producto generado como parte de su suministro ordinario, y, por tanto, lo pagaba tanto si lo deseaba como si no. Este modelo, claramente acertado, unido a otros apoyos, es el que ha permitido generar las economías de escala que necesitaban las nuevas inversiones de las empresas y ha generado un círculo virtuoso de reducción de emisiones y abaratamiento de costes que, esperamos, ha de llevar a una reducción de las tarifas eléctricas.

Sin embargo, en el caso de la automoción Europa plantea un modelo diferente. No se permite un régimen especial de ayudas de estado y, por tanto, los fabricantes de vehículos no pueden obtener un retorno razonable ni asegurado en sus obligadas inversiones. Por otro lado, la exigencia de reducción de emisiones se aplica sobre coches *matriculados*, esto es, no basta con producir y fabricar los vehículos, sino que es necesario venderlos. Pero, en este caso, la demanda sí tiene

un papel clave, pues el vehículo electrificado es aún más caro que su homólogo de combustión y además necesita disponer de un garaje para recargar. Es por eso por lo que para animar al consumidor europeo surgen los planes de ayuda a la demanda, como el MOVES.

Comprender el cómo afronta Europa y España este cambio, y cómo lo traslada a uno de sus sectores claves es, pues, la base para analizar si se está actuando con las herramientas adecuadas. El *esquema europeo* depende de generar todo un conjunto de medidas que se interrelacionan y refuerzan mutuamente, pues de lo contrario el esfuerzo del sector de automoción no será suficiente. Así, en su nueva propuesta *Fit for 55*, la Comisión integra su objetivo de acabar con la combustión en 2035 con un conjunto de propuestas vinculadas adicionales, entre las que destacan un aumento importante de los impuestos de hidrocarburos o la adopción de objetivos vinculantes nacionales de recarga eléctrica y de hidrógeno. También lo extienden a la puesta en marcha de un sistema de comercio de emisiones para el transporte o, por ejemplo, a la adopción de programas de apoyo a la formación y reconversión profesional de los empleados del sector... puesto que los análisis de impacto de la Comisión prevén una destrucción neta de empleo en la cadena de valor tradicional.

Por otro lado, *a nivel nacional*, el éxito depende de cómo impulsar la demanda mediante planes como el MOVES y cómo reorientar las políticas de infraestructuras, movilidad y energéticas para reforzar la descarbonización. Y si bien ahí no podemos obviar el apoyo temporal diferencial que supone el plan *Next Generation EU*, no es menos cierto que la contundencia de los planes nacionales depende en última instancia del estado de las cuentas públicas. En ese campo, y tras la década de crisis económica, hay que reconocer que España no está entre los países europeos con más capacidad de maniobra.

En definitiva, Europa, y España, se enfrenta a un complicado reto, que exige una gran precisión. La descarbonización de la automoción es un proceso complejo, intenso en capital y con incertidumbres tecnológicas, que coyunturalmente se ha de realizar en un continente muy afectado tras una pandemia. La combinación de medidas elegidas exige una enorme precisión y su

coincidencia temporal: a modo de ejemplo, de poco vale acelerar la reducción de emisiones a los fabricantes si luego, por retrasos legales o falta de recursos, realmente no se impone un calendario vinculante de recarga. Como tampoco tiene sentido avanzar en destrucción de empleos si antes no hemos diseñado correctamente, y dotado presupuestariamente, los planes dedicados a la reconversión profesional.

En esta situación, *el ritmo es la clave. Pero no por su velocidad, sino por la necesidad ineludible de que todas las piezas de la maquinaria encajen en tiempo y forma con la velocidad elegida, y no solo sobre el papel.* Ese es el reto al que se enfrenta ahora todo el sector y el nuevo ecosistema de la movilidad, pues si bien los beneficios son previsible los costes del ajuste y la transición pueden ser más altos de lo esperado si el ritmo y proceso no se diseñan (y ejecutan) adecuadamente.

El reto es, pues, mayúsculo. Y no tanto para el sector, pues no cabe duda de que es la automoción la que está liderando el proceso de descarbonización. Si algo hay de sobra es oferta de vehículos electrificados, disponibles en todos los fabricantes y en todas las gamas, y la automoción va a seguir cumpliendo. El futuro será descarbonizado, sin duda alguna, y lo será sobre la base de vehículos sostenibles, seguros y conectados. Pero esta transición exige un apoyo del resto de agentes, sobre todo de consumidores y reguladores, pues equivocarse en el diseño tiene un riesgo. Y los riesgos en un sector tan importante para la economía y empleo europeos deben minorarse.

NOTAS

- (1) Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo al Comité de las Regiones (2020), *Intensificar la ambición climática de Europa para 2030: Invertir en un futuro climáticamente neutro en beneficio de nuestros ciudadanos.*
- (2) The International Council on Clean Transportation (ICCT): *Transport could burn up the EU's entire carbon budget | International Council on Clean Transportation (theicct.org). Contribución del transporte por carretera a las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE en 2018.*
- (3) Agencia Europea de Medio Ambiente: *Monitoring of CO₂ emissions from passenger cars – Regulation (EU) 2019/631– European Environment Agency (europa.eu).*
- (4) Agencia Europea de Medio Ambiente. Base de datos anual del monitoring de CO₂ para turismos y furgonetas.
- (5) No se consideran aquí otras medidas, como las normativas de estándares euro, que aplican a emisiones contaminantes. Afectan a la calidad del aire pero, al no ser gases de efecto invernadero, no son relevantes de cara a la descarbonización y lucha contra el cambio climático. Aunque se confunden muy a menudo, son objetivos y herramientas diferentes.
- (6) Gobierno de España, *Memoria Descriptiva del PERTE para el vehículo eléctrico y conectado*, 2021.
- (7) Entrevista en el diario *El Mundo*, 15 de julio de 2021.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEA (2021), *Making the Transition to Zero Emission Mobility. Progress Report.*
- ANFAC (2019), *Automoción 2020-2040. Liderando la Movilidad Sostenible.* Informe Ejecutivo.
- ANFAC (2020), *16 Medidas para impulsar el despliegue de infraestructuras de recarga eléctrica de acceso público en España.*
- European Commission (2020), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions. Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our planet.*
- European Commission (2021), *European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions.*
- European Environmental Agency, EEA (2020). *Monitoring of CO₂ emissions from passenger cars, Regulation (EU) 2019/631.*
- Gobierno de España (2020), *Plan de Impulso de la Cadena de Valor de la Industria de la Automoción.*
- International Energy Agency (2021), *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector.*
- International Energy Agency (2016), *Energy Technology Perspectives 2016.* París.
- Mckinsey & Company (2020), *How the European Union could achieve net-zero emissions at net-zero cost.*
- Nordhaus, W. (2013), *The Climate Casino, Risk, Uncertainty and Economics for a Warming World.* New haven, Yale University Press.
- The International Council on Clean Transportation, ICCT. *Transport could burn up the EU's entire carbon Budget.*
- United Nations Framework Convention On Climate Change (2018), *Zero Emission Vehicle Challenge Launched.*



175 Información no financiera o de sostenibilidad: presente y futuro

- | | |
|--|---|
| 174 Reestructuración del sistema productivo español: reflexiones y retos en el panorama pospandemia | 159 Globalización y proteccionismo |
| 172-173 España 2020. Un balance | 158 Gobierno de la empresa |
| 171 Retos actuales del sector agrario español | 156-157 España 2017. Un balance |
| 170 Actividad empresarial en la pandemia de la covid-19 | 155 La digitalización de la economía española |
| 169 Hacia una nueva movilidad en las ciudades | 154 Análisis de los textos de economía, empresa e historia económica utilizados en el bachillerato español |
| 167-168 España 2019. Un balance | 153 El Brexit: causas y consecuencias |
| 166 El sector exterior de la economía española en 2020 | 151-152 España 2016. Un balance |
| 165 Globalización 4.0 | 150 Evolución y revolución en el sector terciario |
| 164 La liberalización del transporte ferroviario de pasajeros | 149 La evolución de las Pymes en España |
| 162-163 España 2018. Un balance | 148 La exportación española |
| 161 La mujer y la economía | 146-147 España 2015. Un balance |
| 160 Riesgos de la economía española | 145 La reforma fiscal en marcha |



Información, venta y suscripciones:
 Colegio de Economistas de Madrid | Flora, 1 - 28013 Madrid
 Tel. (+34) 91 559 46 02 | revista.economistas@cemad.es | www.cemad.es

EL FUTURO DEL HIDRÓGENO COMO VECTOR ENERGÉTICO Y LA SOSTENIBILIDAD

Iván Martín Uliarte

Presidente de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad

Jorge Fernández Gómez

Coordinador del Lab de Energía de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad

RESUMEN

El hidrógeno está llamado a contribuir de manera relevante al proceso de descarbonización de la economía, especialmente en el sector industrial (p. ej., sustituyendo al gas natural y otros combustibles fósiles en la generación de calor de alta temperatura y en procesos como la reducción directa de minerales de hierro o la generación de *acero verde*). Este artículo revisa la situación actual del sector del hidrógeno, identificándose los principales retos (técnicos, económicos, regulatorios y de mercado) para desarrollar la industria y la cadena de valor de este vector energético y aprovechar las oportunidades tecnológicas, industriales y de generación de valor añadido que supondrá la transición hacia una economía con cero emisiones netas.

PALABRAS CLAVE

Hidrógeno, Hidrógeno verde, Descarbonización, Industria sostenible, Innovación, Sostenibilidad.

1. Introducción

El hidrógeno es un vector energético del que se viene hablando desde hace mucho pero cuyo protagonismo en la matriz energética global irá aumentando en los próximos años, debido al desarrollo tecnológico y al énfasis en la sostenibilidad. La utilización del hidrógeno no genera emisiones directas de CO₂ y puede contribuir decisivamente a la descarbonización de sectores, como algunos industriales intensivos en energía y emisiones, donde la electrificación del consumo energético no será viable.

La gran incógnita en la actualidad es hasta qué punto crecerán tanto la industria del hidrógeno como la competitividad de este vector energético para cubrir un porcentaje relevante de la demanda final de energía, más allá de los usos actuales en determinados sectores.

En este artículo se revisa la situación actual del sector del hidrógeno y se identifican los principales retos para el desarrollo futuro de una industria y una cadena de valor del hidrógeno, que tenga protagonismo en la matriz energética del futuro y aproveche las oportuni-

des tecnológicas e industriales y de generación de valor añadido que supone el proceso de descarbonización de la economía.

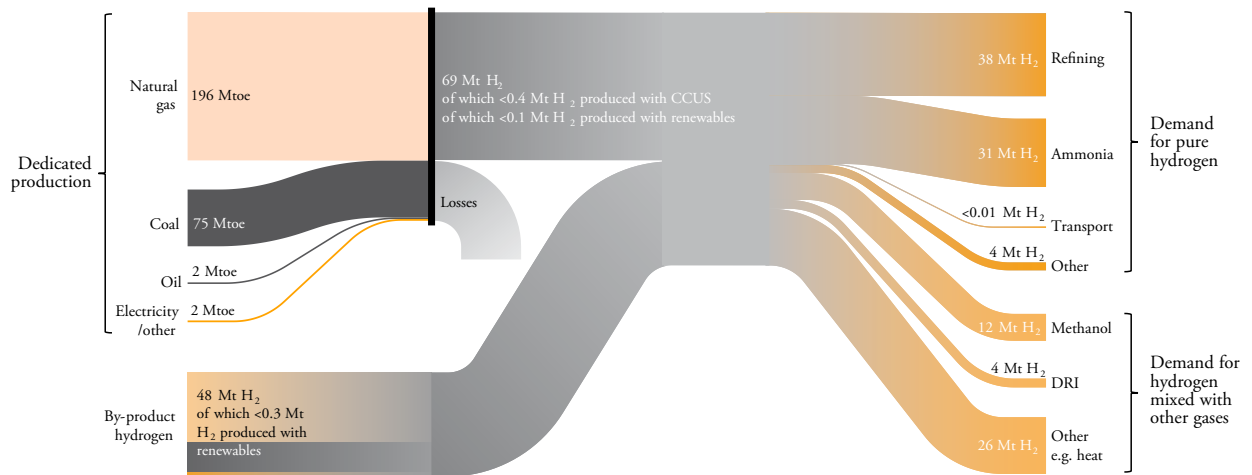
2. Oferta y demanda de hidrógeno en la actualidad

En la actualidad, el hidrógeno se utiliza principalmente en la industria de refino, en la producción de amoníaco y metanol, y en usos como la generación de calor en la industria o los procesos de reducción de minerales de hierro en hornos (gráfico 1).

Por el lado de la oferta, hoy en día prácticamente la totalidad del hidrógeno (más del 80% del total) se produce a partir de combustibles fósiles (gráfico 1), mientras que aproximadamente un 15% se genera como subproducto en procesos industriales (p. ej., producción de sosa cáustica o cloro).

Existen distintos tipos de hidrógeno en función de su proceso de obtención. Cuando se produce mediante el reformado (o ruptura) de las moléculas de metano

Gráfico 1
Cadena de valor del hidrógeno



Fuente: IEA (2019).

que incluye el gas natural hablamos de *hidrógeno gris* (gráfico 2). Si este método de producción se combina con la captura y el almacenamiento (o uso) del CO₂, entonces se habla de *hidrógeno azul*.

Por otro lado, cuando el proceso de producción se basa en la pirólisis de metano (generando residuos sólidos de carbono), se habla de *hidrógeno turquesa*. Finalmente, el *hidrógeno verde* es el producido mediante la electrólisis de moléculas de agua, utilizando energía eléctrica de origen renovable (solar o eólica, por ejemplo).

3. Crecimiento esperado de la industria del hidrógeno en los próximos años

La necesidad de avanzar en la descarbonización de la economía, cada vez con más urgencia y más rápidamente, ha modificado en los últimos años la visión de la Unión Europea sobre el papel del hidrógeno en el sector energético.





Así, dentro del *Pacto Verde Europeo* (comunicación de la Comisión Europea publicada en diciembre de 2019 y que define una nueva estrategia de crecimiento y competitividad a medio y largo plazo para la Unión Europea), se han aprobado la *Estrategia del Hidrógeno* (julio de 2020) y la *Estrategia de Integración del Sec-*

tor Energético (julio de 2020), que establecen las bases para un crecimiento relevante de toda la cadena de valor del hidrógeno en la Unión Europea, por un lado, y de su papel como vector energético integrador de distintas fuentes de energía, como la electricidad o el gas natural (European Commission, 2020a, 2020b). En particular, estas estrategias de la UE prevén la instalación de al menos 6 y 40 GW de capacidad de electrólisis para la generación de hidrógeno renovable en 2024 y 2030, respectivamente. Además, contempla la posibilidad de que el hidrógeno juegue un papel relevante en distintos sectores, además del industrial, incluyendo sectores como la movilidad, la edificación o la generación de energía eléctrica. La estrategia de la UE se apoya también en iniciativas industriales paneuropeas de gran alcance, como la *European Clean Hydrogen Alliance*.

Una parte importante de los recursos que se destinarán a impulsar la recuperación de la economía europea post-covid 19 (mediante el presupuesto de la UE 2021-2027 y el mecanismo *Next Generation EU*, con un total de más de dos billones de euros) permitirán financiar iniciativas, proyectos y reformas alineadas con la transición energética y la descarbonización de la economía, incluyendo el desarrollo de tecnologías como el hidrógeno.

Gráfico 2

Principales tipos de hidrógeno

Colour	GREY HYDROGEN	BLUE HYDROGEN	TURQUOISE HYDROGEN*	GREEN HYDROGEN
Process	SMR or gasification	SMR or gasification with carbon capture (85-95%)	Pyrolysis	Electrolysis
Source	Methane or coal 	Methane or coal 	Methane 	Renewable electricity 

Note: SMR = steam methane reforming.

* Turquoise hydrogen is an emerging decarbonisation option.

Fuente: IEA (2019).

En línea con esta visión de la UE, la mayoría de los países y muchas regiones europeas han aprobado estrategias para el impulso de la industria del hidrógeno. En España, la *Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable* (octubre de 2020) prevé la instalación en 2030 de 4 GW de potencia instalada de electrólisis para la producción de hidrógeno (10% del objetivo marcado por la Comisión Europea para el conjunto de la UE). Además, se espera que un 25% del consumo de hidrógeno en la industria sea de origen renovable en 2030 y que en ese año esté operativa una flota de al menos 150 autobuses, 5.000 vehículos ligeros y pesados y dos líneas de trenes comerciales propulsadas con hidrógeno renovable, junto con una red de al menos cien hidrogeneras (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020).

En el ámbito regional también se están impulsando iniciativas interesantes y ambiciosas para el impulso de la industria del hidrógeno. En el País Vasco, por ejemplo, se aprobó la *Estrategia del Hidrógeno de Euskadi* (Gobierno Vasco, 2021) y se está impulsando una interesante iniciativa de desarrollo de un *valle de hidrógeno* que incluye iniciativas a lo largo de una buena parte de la cadena de valor del hidrógeno, incluyendo pro-

ducción de hidrógeno verde, generación de e-fuels o aplicaciones industriales y en los sectores de movilidad o edificación (el llamado *Corredor Vasco del Hidrógeno*, ver, por ejemplo, *Clúster de Energía*, 2021).

En paralelo, el hidrógeno está jugando un papel muy relevante en el marco de las estrategias de descarbonización de países como el Reino Unido o Alemania y, en particular, en las estrategias de descarbonización de la industria.

En el Reino Unido, por ejemplo, se contempla la identificación de los principales *clústeres* o *hubs* industriales y el desarrollo de redes de infraestructuras de transporte de hidrógeno, y de transporte y almacenamiento de CO₂ para su utilización en la industria y, en particular, en estos clústeres (HM Government, 2021). En el escenario de referencia las instalaciones industriales en un radio de 25 km de los clústeres industriales tendrán acceso a redes dedicadas al transporte de hidrógeno y a infraestructuras de transporte y almacenamiento de CO₂. En el escenario más optimista, estas redes podrían llegar a cubrir todo el territorio. La estrategia combina el desarrollo de producción tanto de hidrógeno azul como de hidrógeno verde.

En Alemania, la *Estrategia de Hidrógeno* (2020) prevé en 2030 una demanda de hidrógeno entre 90-110 TWh y el desarrollo de 5 GW de electrolizadores con una producción de 14 TWh de hidrógeno verde (otros 5 GW adicionales en 2035) alimentados por hasta 20 TWh de energía eléctrica renovable (BMW, 2020). En la industria, se impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos basados en el hidrógeno y en el desarrollo de soluciones de captura, almacenamiento y uso de CO₂ y el fomento de la producción de hidrógeno verde mediante medidas fiscales.

4. Los grandes retos del hidrógeno como vector energético

Pese al impulso político que suponen todas las estrategias e iniciativas mencionadas anteriormente y la disponibilidad prevista de nuevos flujos de financiación de actividades de I+D+i para el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas dentro de los mecanismos y estrategias de recuperación post-covid 19, el crecimiento y consolidación de la industria del hidrógeno en los próximos años dependerá de que puedan resolverse una serie de retos a los que se enfrenta este vector energético.

4.1. Retos medioambientales

El primer gran reto al que se enfrenta la industria del hidrógeno es cómo conseguir reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (específicamente, de metano) que se generan en la producción de hidrógeno gris, dado que la penetración del hidrógeno en la matriz energética en el corto plazo dependerá de su producción a partir del reformado de metano (hidrógeno gris y azul).

Un artículo académico reciente (Howarth y Jacobson, 2021) ha abierto un debate sobre hasta qué punto la producción de hidrógeno gris o azul (hidrógeno gris con almacenamiento del CO₂ emitido en el proceso) puede apoyar los procesos de descarbonización hasta que avance la penetración del hidrógeno verde. Aunque la evidencia empírica sobre los efectos medioambientales de la producción de hidrógeno gris o azul no es concluyente –ver Gardarsdottir (2021) o Lee

(2021)–, avanzar en la reducción de las emisiones de CO₂ y metano durante los procesos de producción facilitará el despliegue de la industria del metano en el corto y medio plazo (Collins, 2021).

4.2. Retos técnicos

Existen también algunos retos técnicos que deberán superarse en los próximos años para alcanzar avances significativos en la penetración del hidrógeno en las matrices energéticas.

En primer lugar, la eficiencia como vector energético del hidrógeno deberá crecer. Por un lado, la producción de hidrógeno verde requiere una gran cantidad de electricidad renovable dedicada. Por poner este reto en perspectiva, si la producción de 20.000 toneladas de hidrógeno verde requiere 1 TWh de electricidad renovable con la tecnología de electrólisis mediante membranas electrolíticas poliméricas (PEM) (Platts, 2020), la producción de 212 Mt en 2030 de hidrógeno verde –ver los escenarios de la Agencia Internacional de la Energía en (IEA, 2021)– implicaría disponer de más de 10.600 de TWh dedicados de energía eléctrica renovable (equivalentes a casi 3.500 GW dedicados de capacidad eólica, asumiendo un factor de capacidad del 35%). El coste de la capacidad de generación de energía eléctrica verde, entonces, se convierte, junto con el propio precio de la electricidad, en un factor muy relevante para analizar la competitividad del hidrógeno.

Por su parte, el desarrollo del hidrógeno azul, deberá superar algunos retos técnicos y económicos asociados a la integración de la tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CCUS).

Además, los procesos de conversión y almacenamiento limitan aún más la eficiencia de la transformación de la electricidad en hidrógeno para su uso, una vez vuelto a convertir en electricidad, en áreas como la movilidad. De acuerdo con IRENA (2020), además de las pérdidas de energía en la producción de hidrógeno mediante electrólisis (30-35%), la conversión en amoníaco puede suponer pérdidas entre el 13 y el 25% y el transporte de hidrógeno añadiría pérdidas entre el 10 y el 12%. El uso de celdas de combustible implicaría pérdidas adicionales entre el 40 y el 50%.

Otros retos técnicos que deberá superar la industria del hidrógeno en los próximos años para avanzar en su penetración en usos finales están relacionados con la necesidad de adaptar las especificaciones del producto hidrógeno (p. ej., niveles de pureza) y los dispositivos que permiten utilizar hidrógeno (p. ej., calderas, celdas de combustible, etc.) y, en caso de que sea económico utilizar las redes de gas natural para el transporte y distribución de hidrógeno, adaptarlas de forma adecuada para este uso.

4.3. Retos económicos

En el plano económico, los principales retos están ligados a los elevados costes actuales de producción del hidrógeno verde y al elevado coste de utilización del hidrógeno en determinados usos finales (esto, en parte, está ligado a los problemas de eficiencia ya mencionados).

En la actualidad, el coste de producción del hidrógeno gris puede situarse en torno a 1,5 €/kg en la UE (este valor depende del precio del gas natural), mientras que el coste del hidrógeno azul podría situarse en torno a 2,0 €/kg y el coste del hidrógeno verde se situaría en un rango más amplio, entre 2,5 y 5,5 €/kg (European Commission, 2020). Las perspectivas de evolución de los costes de los electrolizadores son favorables y se espera que se reduzcan un 50% en el horizonte 2030 (y un 60% adicional entre 2030 y 2040) (European Commission, 2020).

La evolución de los precios de la energía (electricidad, gas natural y derechos de emisión de CO₂), en términos absolutos y relativos, tendrán un impacto muy relevante sobre la competitividad del hidrógeno verde y, en particular, del hidrógeno azul (con captura y almacenamiento de CO₂) frente al hidrógeno gris.

El desarrollo de un mercado de hidrógeno requerirá el impulso de la demanda de hidrógeno en el corto y medio plazo en usos finales distintos de los procesos de producción industrial existentes en la actualidad (p. ej., en automoción, edificación, etc.). El principal reto en este caso es cómo impulsar la demanda y el desarrollo tecnológico a un coste razonable. Será necesario que se produzca gasto e inversión en políticas y

programas de I+D+i que den lugar a las innovaciones y desarrollos tecnológicos necesarios. Además, la distribución de hidrógeno para el consumo final requerirá inversiones en infraestructuras (tanto nuevas redes de hidrógeno como en la adaptación gradual de las redes de gas natural).

4.4. Retos regulatorios

Otro reto relevante para el desarrollo de la industria del hidrógeno es el desarrollo de un marco regulatorio específico para el hidrógeno como vector energético. Entre otras cosas, esto implica la necesidad de estandarizar el hidrógeno como producto energético, desarrollar una regulación específica para el hidrógeno, así como normativa y regulación adicional que permita la integración entre el hidrógeno y el gas natural.

En el corto plazo (Orkestra, 2021), parece relevante modificar la normativa para facilitar la producción de hidrógeno como actividad diferenciada y la utilización del hidrógeno en la industria y en otros usos. Además, será relevante fomentar (y financiar) las actividades de I+D+i y el despliegue de infraestructuras estratégicas para asegurar un impulso inicial a la cadena de valor del hidrógeno.

En el medio y largo plazo, el objetivo es desarrollar un marco regulatorio específico y completo para el hidrógeno, posiblemente replicando una estructura regulatoria parecida a la del gas natural, recogiendo los elementos esenciales que definen los sistemas liberalizados en electricidad o gas natural en la Unión Europea (p. ej., separación de actividades, acceso de terceros a las redes, operación del sistema, etc.) (Trinomics, 2020). Además, deberá establecerse una definición clara del hidrógeno como producto energético, las vías para su integración en las redes de transporte y distribución de gas natural, el desarrollo de esquemas *power-to-gas* y *power-to-hydrogen* o la posibilidad de desarrollar certificados para diferenciar el hidrógeno verde de otros tipos de hidrógeno.

Otra vía para impulsar la industria del hidrógeno consiste en fomentar la integración de las tecnologías de producción de energía eléctrica a partir de hidrógeno en el mercado eléctrico (p. ej., electrolizadores, pilas de

combustible, uso en motores en plantas de generación y cogeneración) favoreciendo su participación en los mercados, incluyendo los mercados de ajuste, y tener en cuenta el hidrógeno en la planificación de los sistemas gasista y eléctrico.

4.5. Desarrollo de un mercado global

El impulso de la industria del hidrógeno puede verse también favorecido por el desarrollo de mercados regionales y globales para este vector energético. Un escenario realista del mercado de hidrógeno para 2030 posiblemente implique *trading* internacional (OTC) de H₂ líquido vía buques (*tankers*) entre cuatro o cinco *hubs* regionales (Orkestra, 2021).

En Europa, el hidrógeno se transporta mezclado en las redes de transporte de gas natural y se va integrando poco a poco al mercado europeo a través de la adaptación progresiva de las redes de gas natural y de unos pocos *hubs* de H₂ líquidos regionales. En los mercados nacionales locales se distribuye el hidrógeno a través de la red de gas natural, como H₂ puro líquido o como gas comprimido (en camiones y trenes). Además, se desarrollan algunas redes (nuevas) dedicadas para el transporte de H₂ puro en áreas geográficas con elevada demanda industrial de H₂ (los llamados *valles de hidrógeno*). La península ibérica compite con Italia por el desarrollo del *hub* de referencia de hidrógeno en el sur de Europa, potencialmente integrando las infraestructuras que se desplieguen del norte de África.

5. Conclusiones

El hidrógeno está llamado a contribuir de manera relevante al proceso de descarbonización de la economía, especialmente en el sector industrial (p. ej., sustituyendo al gas natural y otros combustibles fósiles en la generación de calor de alta temperatura y en procesos como la reducción directa de minerales de hierro o la generación de *acero verde*).

También puede tener relevancia en determinados usos en movilidad (transporte terrestre en vehículos pesados, aviación, transporte marítimo y por ferrocarril) y en otros sectores (como el de la edificación) donde puedan existir sinergias y economías de escala y alcan-

ce en el desarrollo de redes de hidrógeno. El ejemplo de las estrategias de descarbonización sectoriales en el Reino Unido y Alemania muestra cómo estos países están impulsando el desarrollo del hidrógeno en todas estas áreas.

Sin embargo, aunque se espera que el hidrógeno participe en las matrices energéticas a muy largo plazo, su protagonismo podría ser limitado (por ej., entre el 15-20% del consumo final de energía) dados los retos medioambientales, técnicos, económicos y regulatorios a los que se enfrenta.

En particular, la opción más limpia (hidrógeno verde) se enfrenta a restricciones muy relevantes para su desarrollo, despliegue masivo y adopción entre los distintos usos finales de la energía. Entre estas se incluyen, de acuerdo con IRENA (2020): (1) unos elevados costes de producción; (2) la inexistencia, en la actualidad, de infraestructuras dedicadas; (3) la baja eficiencia en los procesos de conversión y operación necesarios para utilizar hidrógeno; (4) la falta de reconocimiento y visibilidad del valor del hidrógeno renovable en los marcos regulatorios y en las políticas energéticas; y (5) el hecho de que en la actualidad solo la utilización de electricidad de origen renovable (y no la electricidad que se suministra a través de las redes eléctricas) garantiza que la producción de hidrógeno sea renovable.

En el corto plazo y desde el punto de vista estratégico, parece muy razonable apostar por el desarrollo del hidrógeno en aquellos usos donde es, posiblemente, la única opción de descarbonización, como es el caso de determinados sectores industriales intensivos en energía y emisiones. En este caso, la demanda industrial actúa como cobertura natural para el desarrollo gradual de la cadena de valor del hidrógeno y enfocado inicialmente a contribuir a la competitividad de una industria sostenible en torno a los llamados *valles de hidrógeno*. Desarrollar infraestructuras estratégicas dedicadas y apoyar programas de I+D+i incrementará además la posibilidad de identificar soluciones tecnológicas que permitan incrementar la competitividad y la utilización del hidrógeno en usos finales.

A medio plazo, la competitividad del hidrógeno verde dependerá crucialmente de la existencia de grandes recursos de electricidad renovable, de desarrollos tec-

nológicos y economías de escala en la cadena de valor del hidrógeno y del avance en los próximos años de los combustibles alternativos (incluyendo opciones como la electricidad y las baterías, la biomasa con captura y almacenamiento de CO₂, etc.).

Para maximizar el potencial del hidrógeno deberá desarrollarse un marco regulatorio robusto para el hidrógeno, apostar por inversiones en infraestructuras de carácter estratégico y apoyar las actividades de I+D+i que permitan recorrer la curva de aprendizaje tecnológica y de costes, siendo realistas sobre la competitividad real del hidrógeno en usos finales como el transporte pesado, la producción de amoníaco o en calderas o turbinas de gas. Avances e innovación en otras fuentes de energía como instrumentos de descarbonización y formas de almacenamiento (p. ej., electrificación de la industria y el transporte) pueden hacer perder impulso al *boom* actual del sector del hidrógeno.

BIBLIOGRAFÍA

- BMW (2020), The National Hydrogen Strategy. https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Clúster de Energía (2021, 23 de febrero), El Corredor Vasco del Hidrógeno une a 78 empresas y organizaciones en la industria del futuro [artículo en la web]. <http://www.clusterenergia.com/member-news-2/corredor-vasco-hidrogeno-une-a-78-empresas-y-organizaciones-en-industria-futuro-3>.
- Collins, L. (2021, 15 de julio), Upstream Emissions Risk “Killing the Concept of Blue Hydrogen”, Says Equinor Vice-President. Recharge News.
- European Commission (2020a).
- European Commission (2020b).
- Fernández, J., Álvaro, R. & Menéndez, J. (2020a).
- Fernández, J. Álvaro, R. & Menéndez, J. (2020b).
- Gadarsdottir, S. (2021, 25 de agosto), Assumptions Matter When Assessing Blue & Green Hydrogen [artículo de blog]. SINTEF Blog.
- HM Government (2021), Industrial Decarbonisation Strategy.
- Howarth & Jacobson (2021).
- IEA (2019), The Future of Hydrogen.
- IEA (2021), Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector. https://iea.blob.core.windows.net/assets/beceb956-0dcf-4d73-89fe-1310e3046d68/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf.
- IRENA (2020), Green Hydrogen. A Guide to Policy Making.
- Lee, A. (2021, 1 de septiembre), Blue Hydrogen Backlash “Has Ring of Fracking Row», Professor Defends Damning Study. Recharge News.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).
- S&P Global Platts (2020, 3 de febrero), Potential for electrolysis-based hydrogen small in medium term [artículo en la web]. <https://www.spglobal.com/platts/es/market-insights/latest-news/coal/020320-potential-for-electrolysis-based-hydrogen-small-in-medium-term-platts-analytics>.

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE LAS EMPRESAS DE PETRÓLEO Y GAS

Fernando Maravall

Técnico Comercial y Economista del Estado

Exsecretario General de la Energía

RESUMEN

Las empresas de hidrocarburos afrontan una importante reconversión ante la necesidad de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Esta reconversión se instrumenta a través de unas estrategias que se dividen en tres grandes categorías: la descarbonización en todas las operaciones de la cadena de valor, desde la actividad de exploración hasta la comercialización final de los combustibles; la diversificación hacia energías más limpias, y una reestructuración de la cartera de activos de hidrocarburos, buscando un mayor valor y una asignación más eficiente del capital empleado. Las empresas de petróleo y gas podrán afrontar con estas estrategias el declive esperado de la demanda de hidrocarburos y la transición hacia un sistema energético de baja intensidad en carbono.

PALABRAS CLAVE

Petróleo, Gas natural, Efecto invernadero, Descarbonización, Biocombustibles, Captura y almacenamiento de carbono (CCS), Hidrógeno, Metano, Exploración y producción (E&P), Reservas probadas, Cambio climático, Precio del crudo.

1. Introducción

A lo largo del presente artículo vamos a exponer la relevancia del proceso de transición energética en el sector de hidrocarburos y comentar las estrategias que están configurando las principales empresas de este sector para afrontarlo y garantizar su propia supervivencia a largo plazo (1).

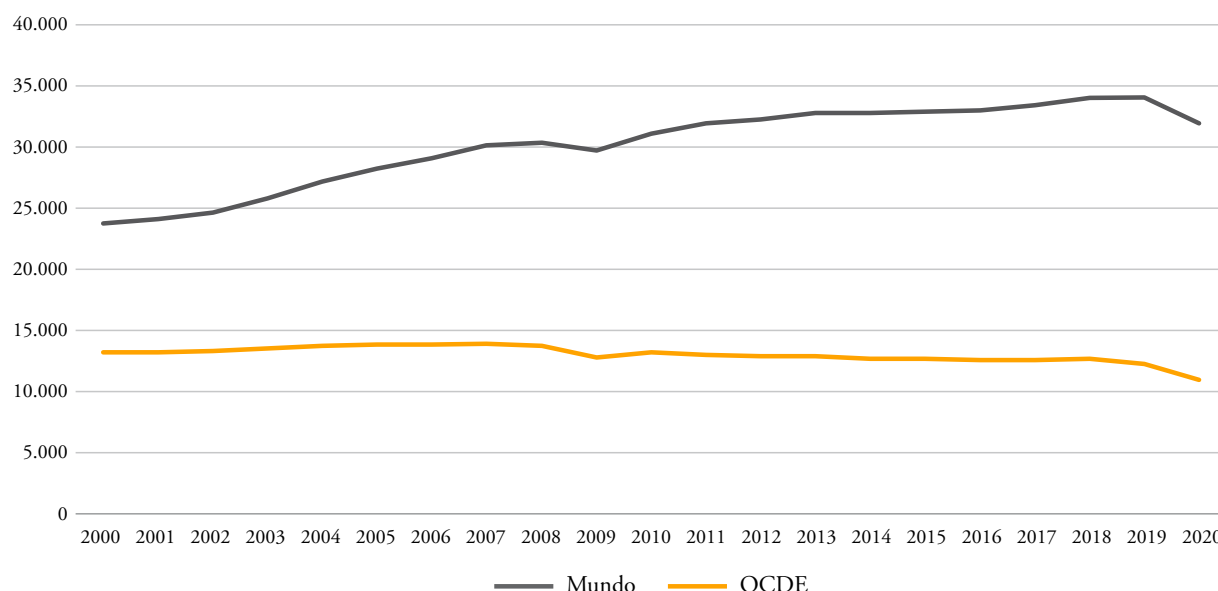
La transición energética supondrá una reducción sustancial del peso de los combustibles fósiles en el consumo total de energía y su sustitución progresiva por unas energías renovables que no emitan gases de efecto invernadero. Las empresas de petróleo y gas (*Oil and Gas*, O&G, en adelante) deben acometer una reconversión importante para reducir su huella de carbono, reenfocando sus planes estratégicos y descarbonizando sus productos y procesos en la cadena de valor, desde la exploración hasta el consumo final. Las empresas privadas grandes, tal como veremos a continuación, han sido las más activas dentro del sector de O&G a la hora de definir medidas orientadas en la lucha contra el cambio climático, mientras que, por el contrario, la mayoría de las empresas estatales y las empresas priva-

das medianas y pequeñas han sido, hasta la fecha, más reticentes.

Según la consultora McKinsey (2), el sector de O&G contribuye aproximadamente con un 42% al total de emisiones globales de origen humano (antropogénicas) a nivel mundial. Esta cifra incluye distintos tipos de emisiones generadas por la actividad de O&G: en primer lugar, las generadas directamente por las operaciones de las empresas (denominadas emisiones de *scope 1*); en segundo lugar, las emisiones generadas indirectamente por sus operaciones, es decir, por las compras de energía que realizan las empresas a terceros (*scope 2*), y, por último, otras emisiones que, fundamentalmente, son las generadas cuando se consumen los productos combustibles (*scope 3*). El *scope 3* es el más relevante de los tres, aportando, aproximadamente, 33 de los 42 puntos porcentuales.

Debido a esta elevada contribución que realizan las empresas de O&G a las emisiones en el planeta, una parte importante de la lucha mundial contra el cambio climático se centra en este sector. Este esfuerzo colectivo se está enfocando, por un lado, hacia la disminución

Gráfico 1

Emisiones de CO₂ debido a los combustibles fósilesMiles de millones de toneladas CO₂

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2021. www.bp.com.

de la demanda de productos petroleros y gas natural, mediante medidas tales como la reducción de la movilidad basada en los motores de combustión interna y del uso de combustibles fósiles en la producción de electricidad. Por otro lado, existen medidas dirigidas hacia la reducción de la oferta, tales como limitar la extracción de crudo y gas del subsuelo o aumentar el coste de los derechos de emisión del carbono.

En el gráfico 1 se observa una tendencia sostenida de crecimiento de las emisiones de CO₂, desde el año 2000, debidas al sector de combustibles fósiles, con dos momentos de inflexión en 2009 y 2020, coincidiendo con las dos crisis económicas. La contribución del área de la OCDE, que suponía cerca del 50% en el año 2000, ha venido disminuyendo en el tiempo, pasando en 2020 a ser del orden de una tercera parte. En el gráfico 2 se ve cómo en el período 2014-2019, el mayor aumento de las emisiones provino del petróleo y gas natural, en proporciones parecidas.

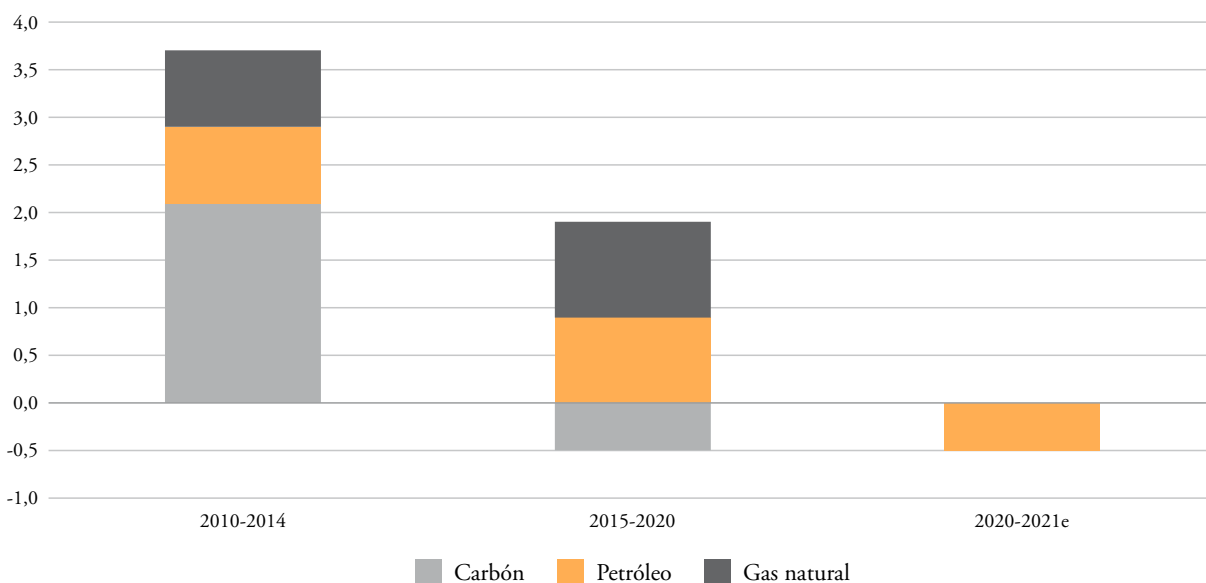
La presión social sobre las empresas de O&G se intensificó notablemente a raíz de la adopción de los acuerdos gubernamentales sobre cambio climático de París

de 2016, y la crisis de la covid-19 contribuyó a fortalecerla. Distintas categorías de *stakeholders* han venido presionando a las empresas de O&G en este sentido:

– En primer lugar, los accionistas, particularmente en el caso de las grandes empresas, están reclamando un cambio de estrategia y exigiendo la adopción de medidas para obtener productos con menor intensidad de carbono. La actividad de los accionistas se lleva a cabo a menudo a través de *proxis* que promueven resoluciones en la junta general. A título de ejemplo, cabe citar las juntas generales de las compañías americanas Exxon Mobil y Chevron, celebradas las dos el 26 de mayo de 2021, donde pequeños grupos de accionistas consiguieron un voto mayoritario para, en el caso de la primera, nombrar dos nuevos miembros en el consejo de administración con el objeto de promover políticas favorables al medio ambiente, y, en el caso de la segunda, aprobar una resolución forzando a Chevron a reducir la intensidad de carbono de sus productos. Unos días antes, en otra gran empresa americana, Conoco-Phillips, se produjo la aprobación por mayoría de varias resoluciones en este mismo sentido. La tendencia

Gráfico 2**Variación acumulada de emisiones de CO₂, por tipo de combustible**

Miles de millones de toneladas



Fuente: AIE, Global Energy Review, 2021. www.iea.org.

hacia un activismo accionarial proclive al medio ambiente se viene produciendo con fuerza desde 2016, tanto en Europa como en EE.UU.

– En segundo lugar, la presión social se manifiesta a través de múltiples demandas y querrelas judiciales interpuestas en muchos países por ciudadanos, contra la política contaminante de las empresas de O&G. Un suceso muy relevante en este sentido es la reciente resolución de un tribunal en Holanda contra Shell, ordenándole reducir un 45% sus emisiones de gases de efecto invernadero hasta 2030, en comparación con los niveles de 2019. Esta sentencia sienta un precedente en el sector con consecuencias imprevisibles. Según un estudio reciente (3) de Sabin Center y la ONU, en 2020 había 1.550 litigios por temas medioambientales contra compañías de O&G, en 38 países, el 80% de ellos en EE.UU.

– En tercer lugar, existe una presión a través de las políticas regulatorias cada vez más restrictivas sobre las actividades de O&G. En los países desarrollados, las políticas de los gobiernos en relación a la descarbonización han ido, por un lado, dirigidas a penalizar crecien-

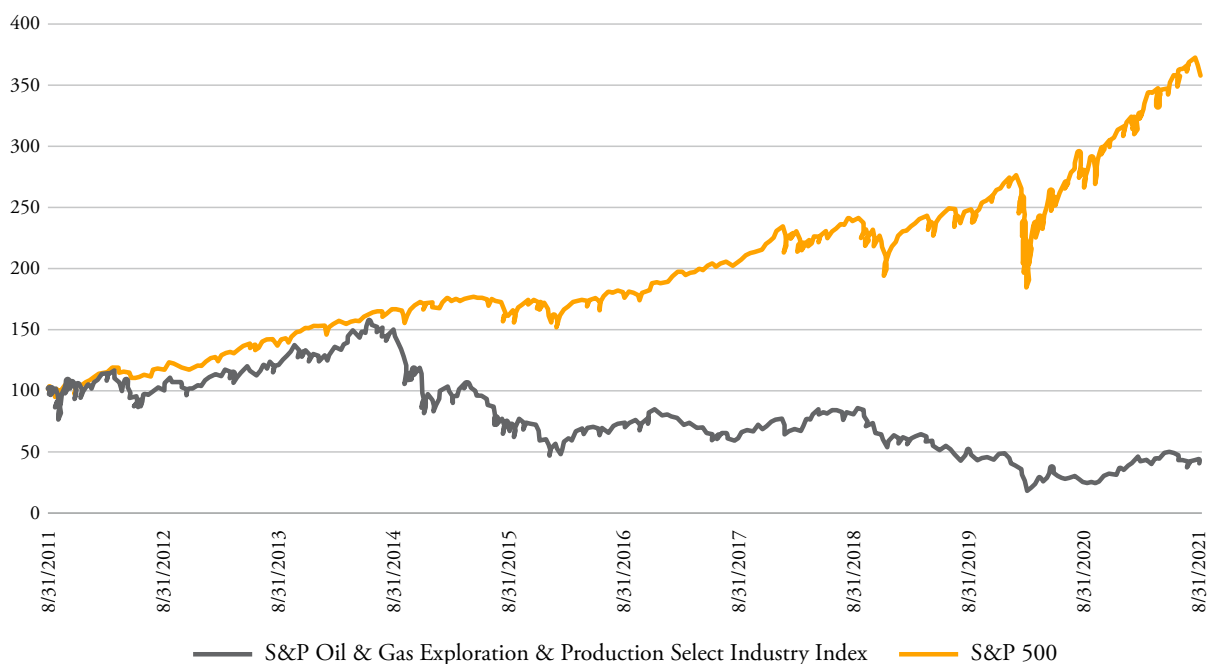
temente a las empresas por sus emisiones, mediante el aumento de la fiscalidad de los combustibles fósiles o la reducción en la asignación de derechos de emisión; por otro lado, a estimular mediante subsidios la movilidad eléctrica y el consumo de energías menos contaminantes, como son los biocombustibles líquidos, el biometano y el hidrógeno; y, finalmente, a restringir directamente algunas actividades, como la propia producción de hidrocarburos. Debido a estas medidas, las empresas de O&G deben asumir políticas que les suponen costes crecientes y dificultades para operar.

– En cuarto lugar, cabe citar las dificultades de las empresas de O&G en los mercados de capitales para obtener financiación. Desde el desplome de precios del petróleo en la segunda mitad de 2014, las empresas cotizadas de O&G han tenido problemas para emitir nuevo capital y para sostener el valor de las acciones. La evolución de la capitalización en las empresas de O&G ha mostrado un comportamiento claramente desfavorable, en comparación con los índices bursátiles generales. Esto puede verse en el gráfico 3, en el caso del mercado americano, comparando el índice

Gráfico 3

Índices S&P 500 y S&P O&G E&P

Índice (Base 100=31/08/2011)



Fuente: S&P Índices, www.spglobal.com.

S&P 500 con el índice de valor bursátil de las empresas de exploración y producción de O&G: desde mediados de 2014, mientras que el primero se ha más que doblado, el segundo ha perdido cerca de dos tercios de su valor. En este período, aunque las acciones petroleras reaccionaron ligeramente al alza en los períodos de subida del precio del crudo, la brecha frente al S&P 500 se fue ampliando.

Los mercados de valores castigaron a las empresas cotizadas a lo largo de la última década por su reducido flujo de caja libre, consecuencia de la excesiva inversión y del fuerte incremento de sus costes operativos, con especial intensidad a raíz de las crisis de precios de 2014 y 2020. Este castigo fue particularmente severo en EE.UU. En un estudio de la *US Energy Information Administration* (4) sobre una muestra de empresas grandes del sector de O&G, se obtiene que desde 2011, la ratio de endeudamiento (sobre recursos propios) del sector pasó del 30% en 2011 al 68% en 2020. También se observa que este sector, desde 2011, ha tenido una

ratio de rentabilidad anual sobre recursos propios siempre por debajo de la media del sector manufacturero de EE.UU.: mientras que este nunca descendió por debajo del 9%, la media del sector de O&G nunca alcanzó ese nivel, y en algunos años, como 2014 y 2020, las ratios fueron muy negativas: -10 y -12%, respectivamente.

El sentimiento de desconfianza e incertidumbre del accionista, en general, hacia las empresas privadas de O&G, se ha visto acrecentado en los últimos años, ante el esfuerzo futuro que les va a significar la descarbonización y la necesidad de diversificarse hacia nuevas energías, en un contexto de riesgo por el posible declive de la demanda de hidrocarburos y la previsible elevada volatilidad del precio del crudo (5).

La financiación del sector también se ve dificultada por las restricciones crecientes que imponen las entidades de crédito y los inversores institucionales. A título de ejemplo, algunos bancos públicos y agencias internacionales de crédito, como el Banco Mundial y el Banco Europeo de Inversiones, han anunciado restricciones

para financiar actividades de O&G (particularmente, en la exploración y producción); algunos bancos centrales han alertado a la banca privada por el factor de riesgo climático y estudian reducir la compra de activos financieros a empresas con altas emisiones; los *private equities*, que hace pocos años protagonizaban fuertes inversiones en O&G, han desplazado su interés hacia empresas de energía renovable e inversiones de alto contenido en ESG; fondos soberanos (como el noruego) han anunciado su salida del sector de O&G, entre otros ejemplos.

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE) (6), el *rating* medio crediticio de las siete mayores empresas privadas de O&G (denominadas *Majors*) era de AA+ en el período 2000-2004. Sin embargo, en el primer trimestre de 2021 había descendido tres escalones, hasta el A+, lo cual refleja el panorama de dificultades que están afrontando.

En este contexto, el sector de O&G ha iniciado su transición hacia la descarbonización, con unos fuertes retos, como vamos a ver, y con una elevada inversión a realizar. Un factor que está induciendo algo de optimismo en el sector es la notable recuperación reciente del precio del crudo, que, estando en 43 USD/b en julio de 2020 (Brent spot), subió a 73 USD/b a principios de octubre de 2021. Este hecho, unido a la reducción de OPEX y CAPEX, y a la venta de activos, está permitiendo una importante mejora del flujo de caja libre y los beneficios de las empresas de O&G en 2021. Según prevé la consultora Rystad Energy para el conjunto de 2021, el flujo de caja libre para las empresas cotizadas de E&P, a nivel mundial, multiplicará por 2,7 el nivel del año anterior, y será el valor máximo de los últimos cuarenta años (7). Si no se produce otra fuerte caída drástica del precio del crudo y las empresas mantienen una fuerte disciplina en la asignación de su capital, la recuperación estable del flujo de caja en los próximos años ayudará mucho su proceso de transición.

2. Objetivos de descarbonización y transición en las empresas de O&G

En diciembre de 2020, siete grandes compañías europeas de O&G (ENI, TotalEnergies, Shell, BP, Repsol, Galp y Equinor) hicieron público un documento para

anunciar que habían acordado una serie de puntos fundamentales en el proceso de transición energética, tales como apoyar los acuerdos de París, descarbonizar la industria, potenciar la captura y almacenamiento de CO₂ y colaborar con los gobiernos y *stakeholders* para alcanzar estos objetivos, entre otros (8). Este documento reflejaba el reconocimiento público de la necesidad de avanzar en la lucha contra el cambio climático, haciéndolo con apoyo social. En este grupo de empresas no participaron ni empresas de EE.UU. ni empresas estatales petroleras de los principales países productores.

En general, han sido las grandes empresas internacionales las que han avanzado más en la implantación de estrategias de descarbonización. Las empresas de tamaño medio y pequeño (generalmente locales), apenas se han movido en esta dirección. Como hemos dicho, muchas arrastran fuertes problemas financieros derivados de las crisis de 2014 y 2020, como es el caso de la mayoría de las empresas medianas y pequeñas de hidrocarburos no convencionales en EE.UU., lo cual les hace enfocar principalmente su atención en los requerimientos de rentabilidad y solvencia exigidos por sus accionistas y acreedores. En los últimos años, se está produciendo en EE.UU. un amplio movimiento de adquisición de estas empresas por parte de las empresas grandes, aprovechando la caída del valor de capitalización.

Las empresas estatales de O&G (*National Oil Companies-NOC*) han sido más reticentes que las grandes privadas a la hora de adoptar estrategias de descarbonización. En general, en los países productores, ha primado la necesidad de proporcionar ingresos fiscales y divisas a los gobiernos, como es el caso de la práctica totalidad de las NOC de la OPEP+ (grupo formado por los catorce países de la OPEP más otros diez países productores liderados por Rusia). Algunas NOC de países más importadores que exportadores de hidrocarburos, como las de China o India, están mostrando una sensibilidad creciente hacia el medioambiente y van experimentando paulatinamente una presión de sus gobiernos en este sentido. Por ejemplo, en el caso de China, el gobierno ha anunciado un objetivo de conseguir la neutralidad de carbono antes de 2060 y un *peak* en las emisiones de CO₂ antes de 2030.

Las tres grandes NOC chinas, CNOOC, Petrochina y Sinopec, se alinearon rápidamente con los objetivos gubernamentales (9). Petronas (NOC de Malasia) o KOGAS (NOC de Corea del Sur) también son activas en políticas de descarbonización. Pero la gran mayoría de las NOC a nivel mundial son renuentes a comprometerse fijando objetivos cuantificados.

Como decíamos, son las grandes empresas internacionales privadas, particularmente las europeas, las que más se han comprometido con la descarbonización, fijando objetivos concretos cuantificados y con hitos temporales definidos. Las mayores compañías petroleras europeas (BP, Shell, TotalEnergies, Equinor, ENI, Repsol, OMV) han adoptado un compromiso de emisiones netas cero en el horizonte 2050 para toda su cadena de valor. Hay algunos matices que las diferencian al aplicar el objetivo a nivel de *scope*, como, por ejemplo, el *scope* 3 de TotalEnergies se limita a sus productos vendidos en Europa. Hay diferencias en cómo pretenden llegar a ese objetivo y en el porcentaje comprometido para años intermedios, como 2030. Por ejemplo, ENI pretende llegar a 2030 con un 25% de reducciones, mientras que BP espera situarse entre el 30 y 40% (10).

Las grandes compañías de EE.UU., por lo general, han evitado pronunciarse sobre objetivos concretos para el total de sus emisiones en 2050 y se han centrado más en definir objetivos de alcance más limitado. Hay algunas excepciones, como Occidental y ConocoPhillips, que han definido emisiones netas cero en 2050 (*scope* 1, 2 y 3 para Occidental y *scopes* 1 y 2 para ConocoPhillips). Exxon y Chevron, por ejemplo, definen solo unos objetivos de reducción limitada de emisiones en sus operaciones de O&G para períodos de tiempo más cortos, pero acompañados de medidas concretas de implementación.

En general se percibe hasta ahora una separación clara entre Europa y EE.UU. en cuanto a la adopción de compromisos de descarbonización de las grandes empresas, aunque previsiblemente irá disminuyendo en los próximos años. La pandemia covid-19 ha acelerado mucho la adopción de objetivos de descarbonización. Sobre la base de un estudio de una muestra grande de empresas internacionales de O&G, la consultora IHS Markit (11)

observa que al terminar 2020 el 80% de las empresas había anunciado públicamente objetivos de descarbonización, frente a un 40% en 2019. De estas empresas, el 40% había fijado una meta de emisiones netas cero (sobre alguno de los tres *scopes*), frente a solo un 8% en 2019. Indudablemente, el proceso avanza deprisa.

La estrategia de descarbonización de las empresas de O&G se ha clasificado frecuentemente en tres grandes líneas de acción (12). La primera se refiere a la reestructuración de la cartera de activos de O&G, centrándose en los más rentables y desinvirtiendo en los activos de menor valor estratégico, como manera de asegurar un flujo de caja estable para financiar la transición energética; la segunda consiste en la diversificación hacia nuevas actividades energéticas menos contaminantes, convirtiéndose las empresas de O&G en empresas más globales de energía, y la tercera consiste en conseguir una reducción fuerte de la intensidad de carbono en las operaciones petroleras y gasistas de las empresas a lo largo de toda la cadena de valor.

A continuación, expondremos brevemente estas tres líneas estratégicas.

3. Valorización de la cartera y desinversión parcial de activos de O&G

Los hidrocarburos van a seguir desempeñando un papel relevante, aunque decreciente, como fuente de energía primaria en los próximos años. En 2020 el petróleo significó el 31% y el gas natural el 24,6% del consumo mundial de energía primaria. Existen múltiples estudios sobre posibles escenarios futuros, realizados por empresas y diversos organismos, sobre la evolución prevista de este consumo. Puede decirse que hay un consenso generalizado sobre un declive de la demanda de hidrocarburos en los años venideros y una caída de su peso relativo en el total de energía primaria. Esto se prevé de manera más intensa y con un inicio más temprano para el petróleo, en comparación con el gas natural, afectando más a los países de la OCDE que a los países emergentes (13).

La caída esperada de la demanda, a partir de un pico en el consumo (*peak-consumption*), que en la mayoría de los escenarios se sitúa en la segunda mitad de esta

década para el petróleo y de la próxima década para el gas natural, irá acompañada previsiblemente de una caída del precio de los hidrocarburos. Según estos escenarios estimados, una parte importante de las actuales reservas probadas de O&G no se llegaría a producir nunca, quedando inmovilizadas en el subsuelo (*stranded reserves*), y, en consecuencia, el valor esperado de las empresas de E&P disminuiría notablemente. A título de ejemplo, la consultora Rystad Energy, en un estudio realizado sobre las 25 mayores empresas privadas de E&P, estimaba que, si el precio del crudo cayera 10 USD/b, como consecuencia del declive de la demanda en el futuro, el valor de las empresas caería entre un 30 y un 40% (14). Hay estudios que estiman unas *stranded reserves* dentro de veinte años que podrían ser cerca del 50% de las reservas probadas actualmente de crudo y gas natural, lo cual implicaría su probable no explotación y, por lo tanto, la no recuperación de una parte sustancial del capital invertido en E&P (15).

Al nivel de la producción actual de petróleo y gas, hay reservas probadas que cubrirían aproximadamente 50 años de producción, tal como muestra el gráfico 4. Si

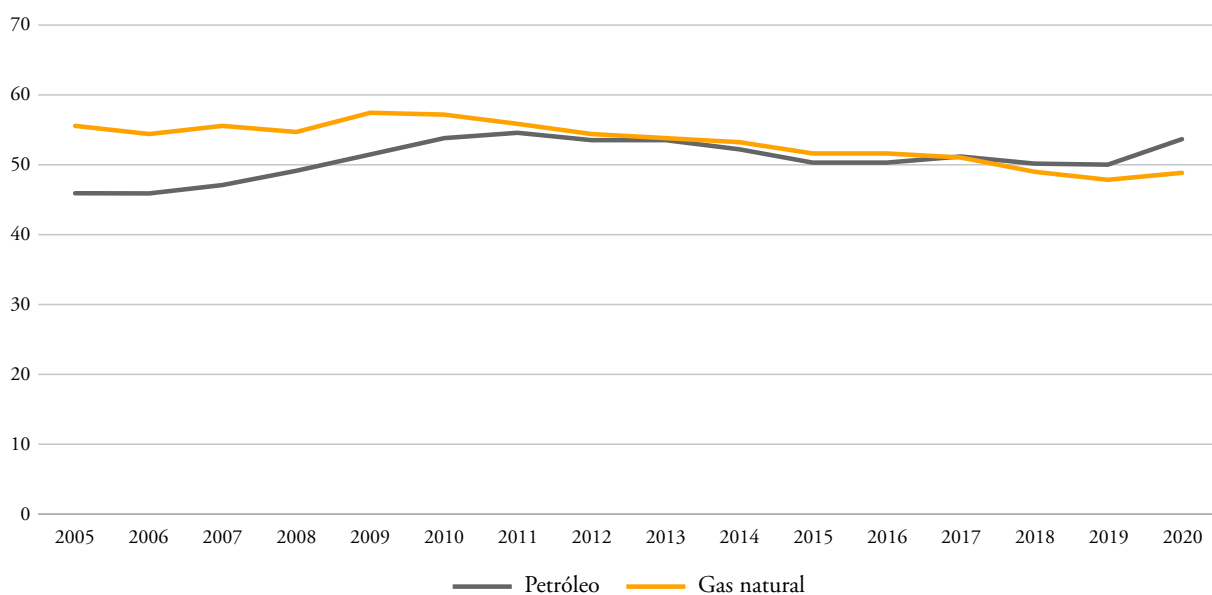
el consumo futuro descendiera debido a la lucha climática, el número de años de cobertura iría creciendo. El volumen de las reservas probadas excedería previsiblemente las necesarias, dando lugar a *stranded reserves*.

Ante la perspectiva de transición energética, que se podría acelerar ante una creciente presión social y política, las empresas han decidido, por un lado, ralentizar proyectos de exploración de nuevas reservas y, por otro lado, desprenderse de algunos activos de O&G en el mercado. Los determinantes de esas decisiones han sido el miedo ante un declive futuro de la demanda de hidrocarburos, las dificultades financieras del sector petrolero desde la crisis del sector de 2014 y la necesidad de fondos para su diversificación hacia energías más limpias.

Según la AIE, la inversión en actividades de E&P fue cerca de 780 MM USD en 2014, disminuyó a cerca de 500 MM USD en 2019 y se estima en unos 350 MM USD en 2021 (16). Esta ralentización de la actividad se ha producido más en las empresas privadas que en las estatales: así, las NOC entre 2014 y 2020 han incrementado su participación en el total de la inversión,

Gráfico 4
Vida media de las reservas de hidrocarburos

Ratio reservas/Producción anual



Fuente: Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2021.

pasando del 39 al 47%, mientras que, por el contrario, las *Majors* privadas disminuyeron del 21 al 18%.

Al analizar los planes de E&P de las empresas grandes del sector para los próximos años a través de sus informes y comunicados oficiales, se observan algunos planteamientos estratégicos que son comunes a muchas de ellas:

a) La importancia de seguir invirtiendo en O&G como actividad principal, aunque con una mayor disciplina que en el pasado a la hora de asignar capital, con una selección más rigurosa de proyectos y buscando una mayor valorización de la cartera. La necesidad de incrementar la rentabilidad de la cartera implica una selección de proyectos de E&P más centrada en el valor de las posibles reservas que en el crecimiento del número de barriles. No se trata tanto de incrementar las reservas como de conseguir un *break-even* más bajo.

b) Concentrar la exploración y el desarrollo de reservas en zonas geográficamente menos alejadas y dispersas, en un menor número de países y reduciendo la operación en áreas de *exploración-frontera*. Por ejemplo, Repsol declara su intención de reducir de 25 a 14 el número de países donde opera en E&P, BP se compromete a no entrar en nuevos países y Shell a no entrar en nuevas *zonas-frontera* a partir de 2025. Los presupuestos de exploración para los próximos años son, en general, menores que los de los años anteriores a la crisis de 2015.

c) Priorizar la producción de gas natural frente al crudo, dado el mayor potencial de crecimiento del gas como *energía de transición* y por su mayor aceptación social. La casi totalidad de las *Majors* muestra planes ambiciosos para el desarrollo de nuevos proyectos integrados de GNL en regiones como el *offshore* de África, Mediterráneo Oriental, Oriente Medio y Rusia. Pese a que los costes de desarrollo y transporte del gas natural son generalmente mayores que los de petróleo, sus menores emisiones de CO₂, su capacidad para sustituir al carbón y su potencial como fuente de hidrógeno le auguran un importante papel en el futuro próximo.

d) En los planes para los próximos cinco años, hay compañías que indican un objetivo de reducción de la producción, tales como BP y Repsol en fuerte me-

didada, o Shell en menor medida. Por el contrario, otras grandes compañías privadas, tales como ENI, Total-Energies o Equinor, expresan la intención de seguir incrementando la producción, aunque con una clara mejoría del impacto ambiental.

e) La venta de activos de O&G juega un importante papel en la estrategia de incrementar el valor de las carteras. Muchas empresas grandes han emprendido procesos de desinversión en los últimos años, desprendiéndose de los activos, menos rentables, con mayores emisiones, con elevado riesgo político o bien con pocas sinergias con los otros activos. Algunos casos de desinversiones recientes por las grandes empresas son los activos situados en regiones remotas, como Alaska y el Ártico, los *oil sands* en Canadá, campos ya muy maduros como en el mar del Norte o en el Golfo de México, campos en zonas políticamente inestables como Irak, Libia, Sudán y algunos países del área latinoamericana. Las desinversiones de las grandes empresas han proporcionado una buena oportunidad de crecimiento a otras compañías, con deseos de comprar activos, tales como algunas empresas de capital riesgo y NOC. Se estima que actualmente puede haber activos a la venta en el mercado por valor de unos 140.000 millones USD (17). Aunque estas desinversiones ayudan a la descarbonización de las grandes empresas que venden, el impacto, en términos netos de emisiones de CO₂ del conjunto del sector, puede ser negativo si entran nuevas empresas para operar esos activos con menor interés en temas medioambientales, experiencia o capacidad tecnológica que las vendedoras.

4. Diversificación y transición del *big oil* hacia empresas globales de energía

Además del proceso de reestructuración de la cartera que acabamos de ver, muchas empresas de O&G han iniciado un proceso de diversificación, penetrando en el área de energías renovables, sea en generación eléctrica o sea en productos de bajo carbono. De este modo, manifiestan su deseo de transformarse de empresas de O&G en empresas energéticas en general (18), tratando de satisfacer a sus accionistas y *stakeholders* y de protegerse parcialmente ante un futuro declive del consumo de hidrocarburos.

Por ahora, la importancia cuantitativa de la inversión en energías renovables por parte del sector de O&G es poco significativa: en el caso de la generación eléctrica, la AIE estima, con una muestra grande de empresas, que la inversión en 2021 en energía eólica y solar se sitúa ligeramente por encima del 4% de la inversión total del sector, si bien es cierto que hasta 2020 no sobrepasó el 1%. La inversión más cuantiosa se ha realizado en eólica marina, seguida de la solar fotovoltaica y, en bastante menor cuantía, de la eólica terrestre (19).

La diversificación hacia energías renovables, como estrategia para la descarbonización, se ha planteado de manera más intensa por parte de las empresas europeas de O&G que por parte de las norteamericanas o asiáticas. Las empresas norteamericanas se han centrado principalmente en estrategias dirigidas a reducir el contenido de carbono de las operaciones de O&G y las empresas asiáticas han estado especialmente enfocadas hacia el objetivo de sustituir el carbón por el gas natural. En el caso europeo, las políticas públicas de apoyo a las renovables, con fuertes estímulos y subsidios, han sido un factor fundamental para atraer a las empresas petroleras. En EE.UU., los apoyos públicos han sido menores, y las empresas de O&G han mostrado el temor a que la rentabilidad del accionista se viera perjudicada, dada la menor rentabilidad histórica de las inversiones en renovables frente a las inversiones de E&P. No obstante, el interés por las renovables empieza también a surgir con fuerza en algunas de las compañías hasta ahora reticentes, tanto en las grandes empresas privadas americanas, como en algunas NOC (tales como CNOOC, Petronas y Rosneft) (20).

Considerando las seis grandes petroleras europeas: BP, TotalEnergies, ENI, Equinor, Repsol y Galp, la inversión total que proyectan en electricidad con renovables les haría pasar de una capacidad instalada actualmente de 13 GW a 170 GW en 2030. Esto implica que dedicarían entre el 15 y el 20% de su CAPEX total a renovables y alcanzarán un grado de diversificación notable en su producción energética, que oscilaría entre un máximo de 11,2% en el caso de BP y un mínimo de 6,4% en el caso de Equinor. En el conjunto, la energía renovable que más se desarrollaría sería la solar fotovoltaica (especialmente para TotalEnergies y ENI). Los planes contemplan invertir fuertemente en renovables

en países donde actualmente producen O&G y donde acumulan una buena experiencia en la operación de proyectos y en el control del riesgo político (21).

Se ha debatido ampliamente entre analistas financieros si esta diversificación hacia proyectos de energía renovable por parte de las empresas de O&G puede repercutir negativamente en su flujo de caja futuro. Esto sería debido a que la rentabilidad de los proyectos de E&P tradicionalmente ha sido mayor que la del sector de renovables, aunque los proyectos de E&P se consideran en general de mayor riesgo, tanto desde el punto de vista de riesgo técnico (ejecución y operación) como político. Es un tema muy debatible, por cuanto entran en consideración múltiples aspectos que no podemos desarrollar ahora en detalle. Por ejemplo, un factor de riesgo que empieza a generar una preocupación importante en el sector de renovables es la competencia creciente, dada la enorme afluencia de nuevos inversores (entre otros, las empresas de O&G) y que produce una caída de la tasa de rentabilidad de los proyectos, por aumento de la demanda de materiales y por menores precios de adjudicación en los concursos.

Es cierto que durante muchos años la rentabilidad de la inversión en E&P estuvo por encima de las renovables. La tasa interna de rendimiento (TIR) media de los proyectos de E&P convencionales puede estimarse en el entorno del 15% para un crudo a 50 USD/b, y en un entorno de 25% para un crudo a 70 USD/b. (22). No obstante, la variación es muy grande según el tipo de proyecto (por ejemplo, es menor para los *oil sands* canadienses y el GNL y mayor para los proyectos de aguas profundas).

En el caso de la generación eléctrica con energías renovables, la tasa de rentabilidad depende mucho de la tecnología, la ubicación y la regulación de cada país. Shell, en su plan estratégico, fija como TIR mínimos aceptables (*hurdle rate*) una tasa del 10% para renovables y un 18% para proyectos *upstream* de petróleo. BP sitúa el mínimo de TIR para renovables en 8-10% y ENI en 6-9% (23), tasas inferiores a las exigidas al E&P.

Considerando el conjunto de la cartera de activos de las empresas petroleras y su binomio rentabilidad/riesgo, los proyectos de renovables aportan a la cartera, en general, un flujo de caja más estable, con menor volati-

lidad que los de E&P (especialmente, los proyectos con contratos a largo plazo del tipo PPA), por lo que puede existir una buena complementariedad entre ambos de cara a estructurar una cartera sólida a largo plazo.

5. La reducción del carbono en las operaciones de petróleo y gas

La tercera línea mencionada de la estrategia de descarbonización por parte de las empresas de O&G consiste en reducir la intensidad de carbono en sus operaciones a lo largo de toda su cadena de valor, desde la exploración y producción de hidrocarburos hasta el consumo por los clientes finales. Es una estrategia amplia que engloba múltiples vías y que resulta necesaria para que el sector de O&G pueda seguir manteniendo su actividad tradicional.

Entre las principales vías pueden citarse las siguientes (24):

- Reducción de las emisiones de metano en toda la cadena de valor (principalmente, en *upstream*, en plantas de licuefacción de GNL, gasoductos y transporte marítimo).
- Reducción de la quema de gas (*gas flaring*) en los campos de producción donde se produce crudo y gas natural conjuntamente.
- Instalación de unidades de captura y almacenamiento del CO₂ en las instalaciones industriales del sector.
- Utilización de energías renovables para generar la electricidad que requieren sus procesos productivos, sustituyendo a las actuales centrales de combustibles fósiles.
- Cambios en la composición de los productos finales, por ejemplo, un mayor porcentaje de biocombustibles en el *blending* con productos de refino, como gasolina y gasoil.

Algunas de estas medidas ya están siendo implementadas por muchas empresas desde hace tiempo, mientras que otras están todavía en fase de desarrollo tecnológico, y se espera que el efecto combinado de todas ellas conduzca a una notable reducción de emisiones. A título de ejemplo, la AIE estima, en su escenario futuro denominado *Sustainable Development*

Scenario (SDS), mencionado anteriormente, que en 2030 la reducción debida a mejoras en las operaciones petroleras podría alcanzar el 50% respecto al nivel de emisiones de 2018 (25).

Vamos a comentar brevemente a continuación algunas de estas vías de descarbonización.

5.1. Reducción de emisiones de metano a lo largo de la cadena de valor del O&G

Después de la agricultura y ganadería, el sector de combustibles fósiles es el mayor emisor de metano a la atmósfera de origen antropogénico. El metano produce un efecto invernadero mucho más potente que el del CO₂, aunque con una vida más corta. Se estima que, en 2019, el sector de O&G emitió más de 80 millones de toneladas de metano, tal como muestra el gráfico 5. En las operaciones de O&G, la emisión de metano puede deberse a motivos voluntarios (por ejemplo, por razones de seguridad en la perforación de pozos) o a causas accidentales (por ejemplo, fugas en gasoductos).

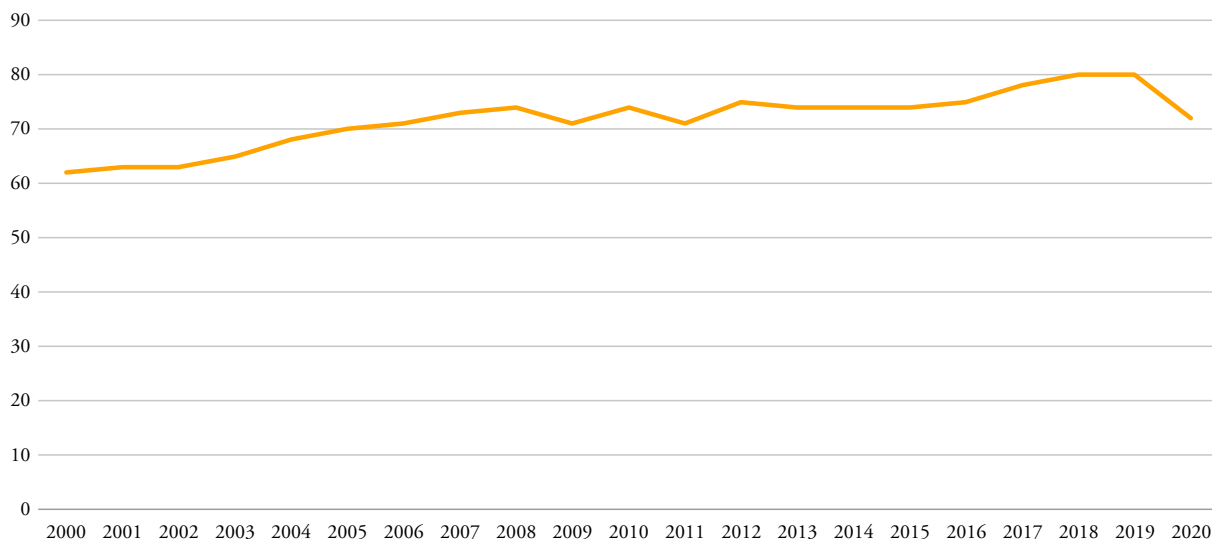
El potencial de reducción de emisiones de metano que tienen las empresas de O&G es muy grande, estimando la AIE que, en el escenario SDS mencionado, esta vía significará el 75% del total de las reducciones previstas. De hecho, casi todas las compañías grandes y medianas anuncian ya fuertes medidas en este sentido. Un aspecto favorable para las empresas es que la reducción de emisiones de metano puede proporcionar un mayor volumen de gas comercializable: hay estudios que indican que alrededor de un 50% de las inversiones necesarias para la reducción se autofinanciarían recuperando el gas para su venta. Las medidas son muy variadas, como instalación de unidades de recuperación del vapor, cambiar los sistemas de válvulas y bombes, electrificación de procesos con motores eléctricos que sustituyan a los de combustibles fósiles, medidas de detección y reparación rápida de fugas, etc.

5.2. Reducción del flaring de gas natural en los campos de producción de crudo

En muchos campos de producción donde el crudo y el gas natural se extraen de manera conjunta, es práctica habitual el quemar el gas asociado (*flaring*), porque no

Gráfico 5**Emisiones de metano en el sector de O&G**

Millones de toneladas



Fuente: Datos de AIE: Methane Tracker 2021. www.iea.org.

resulta económica su explotación comercial (por carencia de logística adecuada, por tratarse de campos en ubicaciones remotas o por falta de volumen suficiente de gas para su explotación). El *flaring* del gas genera la emisión de CO₂ y de otras sustancias contaminantes a la atmósfera. Se calcula que en torno al 20% del gas asociado, producido con el petróleo, a nivel mundial, se quema o se ventea directamente. Como puede verse en el gráfico 6, hay algunas regiones con porcentajes bastante más elevados, como África o Eurasia. En el sur de EE.UU., en las prolíficas cuencas Permian de hidrocarburos no convencionales, ha sido una práctica habitual durante muchos años, si bien, actualmente, la legislación es muy restrictiva en este sentido.

Existen protocolos internacionales y normas legales cada vez más estrictas a nivel nacional que obligan a las compañías productoras a suprimir el *flaring* de gas, incentivando su aprovechamiento, o bien, como materia prima en el proceso productivo *upstream* (por ejemplo, reinyectándolo en el yacimiento para incrementar su presión), o bien, mediante su explotación comercial. Hoy día, existe una conciencia en muchos actores del sector sobre la necesidad de eliminar estas

prácticas y se ha convertido en un objetivo básico de la descarbonización.

5.3. Captura, utilización y almacenamiento del carbono (Carbon Capture, Utilisation and Storage-CCUS)

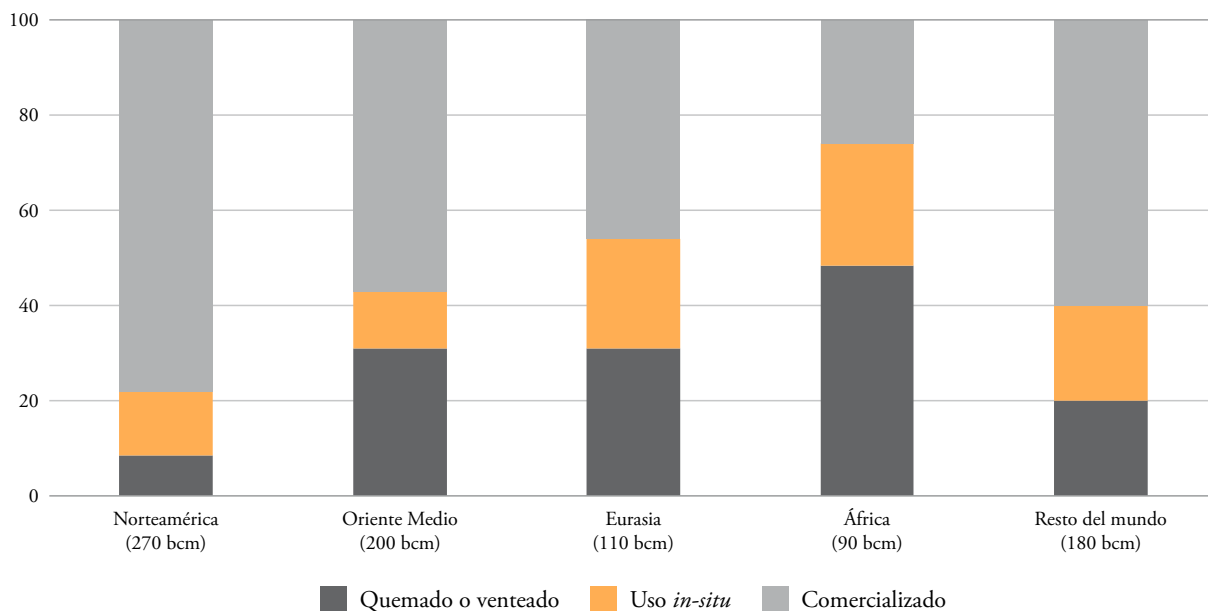
El CCUS es una de las principales vías que considera el sector de O&G para la reducción de emisiones de CO₂ en sus instalaciones de procesamiento de gas, refinerías, plantas petroquímicas, centrales eléctricas, etc. Es un instrumento fundamental para alcanzar los objetivos de descarbonización, no solo para la industria de O&G, sino para muchas industrias pesadas, como la fabricación de cemento o la producción siderúrgica, muy intensas en emisiones de CO₂. El CCUS absorbe entre el 85-90% del CO₂ emitido, por lo que, salvo que mejore el rendimiento de esta tecnología, se considera una vía de transición en un mundo que exigirá a largo plazo emisiones cero.

El CO₂ capturado tiene actualmente unas limitaciones importantes en lo referente a su almacenamiento y posible utilización. Los almacenamientos subterráneos

Gráfico 6

Usos del gas natural asociado

Datos en porcentaje



Fuente: AIE, *World Energy Outlook 2019*. www.iea.org.

en formaciones geológicas salinas y en yacimientos agotados de hidrocarburos, donde puede conservarse el CO₂ secuestrado, son limitados. Su posible reinyección en yacimientos productivos, como sistema de recuperación de presión para mejorar la producción, está condicionada por el número de campos disponibles. Por otra parte, el CO₂, como *input* para la fabricación de petroquímica, fertilizantes y combustibles sintéticos, tiene un potencial prometedor pero todavía es muy reducido.

El CCUS es un procedimiento con un elevado coste (26) y en el mundo todavía hay un número pequeño de instalaciones comerciales en funcionamiento (alrededor de 30). No obstante, se observa una fuerte pendiente en la curva de aprendizaje de la inversión, reduciéndose los costes a medida que se construyen más unidades.

El CCUS, como tecnología de descarbonización, puede ofrecer a los países productores de hidrocarburos una ventaja importante en la transición energética frente a otros países. El disponer de un subsuelo con

condiciones geológicas de almacenamiento, yacimientos ya agotados, infraestructura y logística ya establecidas, facilita la inversión en CCUS. El aprovechamiento de esta ventaja comparativa permitiría a los países productores seguir explotando sus hidrocarburos a más largo plazo, y disponer de más tiempo en su proceso de diversificación hacia otras actividades (27).

El CCUS es también una vía para la transformación del hidrógeno que producen fundamentalmente las refinerías (denominado hidrógeno gris), en un hidrógeno más limpio (denominado hidrógeno azul), que consiste en que, una vez realizada la separación del gas natural en hidrógeno y CO₂, este se captura con una tecnología de CCUS para su almacenamiento y futura utilización. A diferencia del gris, el hidrógeno azul implica bajas emisiones de CO₂. Varias grandes empresas de O&G (tales como BP, Exxon, Shell, ENI, entre otras) han iniciado ya inversiones cuantiosas en hidrógeno azul. También grandes productores de gas natural, como Gazprom y QatarGas, anuncian su intención de producir grandes cantidades de hidrógeno azul para su exportación.

Actualmente, el coste de producción del hidrógeno azul es sensiblemente inferior a la producción alternativa de hidrógeno verde, que es el hidrógeno obtenible por electrólisis del agua, con centrales de energía renovable. Así, mientras que el coste del hidrógeno azul se sitúa en la franja entre 12 y 20 USD/Mbtu, la franja del hidrógeno verde está entre 25-70 USD/Mbtu. Algunos analistas prevén que los costes de producción de ambos hidrógenos convergerán a finales de esta década.

El creciente interés por la fabricación de hidrógeno de menor carbono que el hidrógeno gris, por parte de las empresas de O&G, abarca tanto el azul (procedente del gas natural con CCUS) como el verde (procedente de electrólisis con energía renovable). El hidrógeno como combustible, además de competir con otras energías en usos como el transporte y la producción de electricidad, tendrá un nicho importante suministrando energía a instalaciones fabriles cuyas necesidades energéticas no puedan ser suministradas por electricidad. Además, ofrece la ventaja de poder ser mezclado (hasta ciertos límites) con gas natural en los gasoductos ya existentes, lo cual reduce la necesidad de inversión en infraestructura a corto y medio plazo.

5.4. Productos finales de bajo contenido en carbono

El sector de O&G debe realizar el esfuerzo de descarbonización, no solo en sus procesos operativos de extracción, transporte y procesamiento industrial de los hidrocarburos, sino en conseguir finalmente productos de consumo final con bajo contenido en carbono, de manera que la combustión última de estos productos genere menos emisiones a la atmósfera.

Se obtienen productos finales de O&G con menor emisión de CO₂ en la combustión al procesar crudos en origen con menor intensidad de carbono (por ejemplo, utilizando crudos ligeros frente a crudos extrapesados y *oil sands*), o al utilizar gas natural en el transporte, tanto terrestre como marino y aéreo (en forma de GNL o GNC). Estas son algunas de las maneras de reducir la emisión de CO₂ en la combustión. Otras vías consisten actualmente en el uso de biocombustibles, tanto en el caso de biocombustibles líquidos para su mezcla (*blending*) con gasolina y ga-

sóleo de refinería, como en el uso de biometano para inyectarlo en los gasoductos de gas natural.

El biogás y su transformación en biometano, aunque actualmente tiene un coste de producción muy elevado en comparación con el gas natural (entre dos y tres veces mayor), es otra de las posibilidades de futuro para el sector de O&G, dado su carácter renovable y su ventaja medioambiental desde el punto de vista de utilización de residuos. Tiene una total miscibilidad con el gas natural, lo cual facilita su uso. Dado su alto coste, la producción actual es muy marginal, pero está siendo apoyada en muchos países a través de sistemas de subsidios y créditos fiscales. Algunas empresas, como TotalEnergies en Europa y Chevron en EE.UU., de cara a reducir sus emisiones de CO₂, están desarrollando importantes proyectos en biogás.

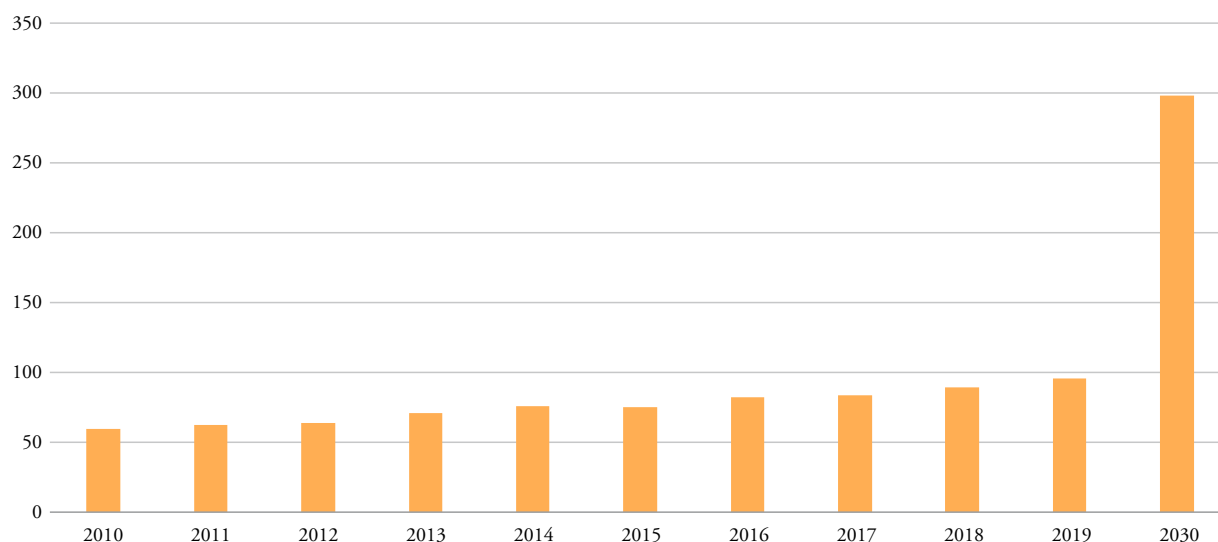
Otro tipo de productos de bajo contenido en carbono en el que avanzan las empresas de O&G, son los biocombustibles líquidos. Estos biocombustibles generan entre un 30 y un 50% de emisiones menos que los productos de refinería. La producción mundial actual es de unos dos millones de barriles/día, aunque muy centrada en materias primas que son alimentarias, tales como aceites de soja o palma para el biodiésel y caña de azúcar o maíz para el bioetanol. Previsiblemente estas materias primas serán sustituidas por otras, como lignocelulosas y algas, cuyo uso energético no compita con el uso alimenticio. El precio del barril de estos biocombustibles, denominados de nueva generación, es extremadamente elevado (cercano a 140 USD/boe, según la AIE), pero el esfuerzo de I+D y el precio creciente del derecho de emisión del carbono podrán hacerlos más competitivos. En el gráfico 7 se observa la previsión de la AIE de consumo de biodiésel para transporte en 2030 (en el ya mencionado escenario SDS), que aproximadamente triplica el consumo actual.

Además del biodiésel convencional, varias empresas petroleras han empezado a producir diésel renovable (también denominado, hidrobiodiésel) a partir de un tratamiento de hidrogenación de aceites alimentarios usados y desechos de grasas animales y vegetales. La producción se realiza bien en refinerías específicas de nueva construcción o en refinerías tradicionales de petróleo reconvertidas. TotalEnergies, Shell y ENI en

Gráfico 7

Evolución de los biocombustibles de transporte (escenario SDS de AIE)

Millones de toe



Fuente: AIE, *Transport biofuels, Tracking report*, junio 2020. www.ica.org

Europa, así como Conoco y Valero en EE.UU., son ejemplos de empresas que apuestan por la reconversión de algunas refinerías para producir diésel renovable.

Las tres grandes líneas de acción mencionadas –reestructuración de la cartera de E&P, diversificación de las actividades y reducción de la huella de carbono en procesos y productos– definen la estrategia de las grandes empresas de O&G y son determinantes para su sostenibilidad en el futuro. Los hidrocarburos seguirán jugando un papel clave en los próximos años como suministradores de energía primaria, pero el sector de O&G deberá hacer un esfuerzo grande de reconversión para avanzar hacia un futuro con cero emisiones netas.

NOTAS

- (1) Agradezco a Pablo Maravall Cifuentes sus comentarios y ayuda en la redacción de este artículo.
- (2) McKinsey (2020).
- (3) Sabin Center y UN Environment Programme (2021).
- (4) US Energy Information Administration (2021).
- (5) Estos temas fueron ampliamente desarrollados en el libro de Maravall Herrero, F.; Maravall Cifuentes, P., y Peleteiro, M. (2019), capítulos 2 y 3.
- (6) AIE (2021, c), pág. 34.
- (7) Rystad Energy (2021, c).
- (8) Véase, por ejemplo, la noticia publicada en la revista *Rigzone*: «Energy Majors announce Transition Principles», 18 de diciembre de 2020.
- (9) Sobre este tema, puede verse: Yep, E. (2021).
- (10) Descripciones de objetivos de las empresas de O&G pueden verse en: AIE (2021, a), *Carbon Tracker* (2021) y *Société Générale* (2020).
- (11) IHS Markit (2021, a).
- (12) Sobre estrategias de descarbonización puede consultarse McKinsey (2021), Rystad Energy (2021, b) y AIE (2020, a).
- (13) Entre los estudios más conocidos de escenarios futuros alternativos, figuran los estudios anuales de la AIE, BP, Shell y Servicio de estudios de la OPEP. Pueden consultarse, por ejemplo, AIE (2021, b) y BP (2020).
- (14) Rystad Energy (2021, a).
- (15) Puede verse AIE (2020, a). En uno de los escenarios mundiales futuros que maneja la AIE, el *States Policy Scenario* (STEP), que consiste en suponer que se desarrollan las políticas energéticas actualmente en curso o anunciadas ya por los gobiernos, el consumo de petróleo sigue creciendo hasta alcanzar un *peak-oil* hacia 2040 y resulta imposible reducir las emisiones de CO₂. En este caso, las *stranded reserves* de crudo llegan al 41% en 2040. En otros escenarios más sostenibles medioambientalmente, como el *Sustainable Development Scenario* (SDS), el *peak-oil* se alcanza antes (hacia final de esta década) y las *stranded reserves* son del 50% en 2040, al alcanzar el consumo

- de crudo, ese año, unos 45 millones barriles/día (menos de la mitad del consumo actual).
- (16) AIE (2021, a), págs. 53-56.
- (17) Sobre esto, puede verse el artículo de Anjali Raval en *The Financial Times* de 6 de julio de 2021.
- (18) A título de ejemplo, TotalEnergies anuncia en su página web: «Total is reinventing itself, Total is becoming TotalEnergies».
- (19) AIE (2021, c), pág. 8.
- (20) Rystad Energy (2021, b).
- (21) Société Générale (2021).
- (22) WoodMacKenzie (2020).
- (23) IHS (2021, b).
- (24) Sobre medidas de reducción de emisiones en las operaciones de O&G, puede consultarse AIE (2020, a, sección IV), IHS Markit (2021, a), Rystad Energy (2021, b), y McKinsey (2020).
- (25) AIE (2020, a), pág. 8.
- (26) El coste del CCUS varía mucho según el tipo de proyecto, su localización y la clase de industria. Se estima entre 15 y 25 USD/ton en instalaciones con una corriente de CO₂ muy concentrado, como la producción de etanol y el procesamiento de gas natural, y entre 40 y 120 USD/ton, en instalaciones con CO₂ diluido, como las cementeras o centrales eléctricas, según estimaciones de la AIE.
- (27) Fattouh, B.; Heidug, W. y Zakkour, P. (2021), del Oxford Institute for Energy Studies, realizan un análisis extenso de este punto.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2020, a), *The Oil and Gas Industry in Energy Transition*, París.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2020, b): «Transport Biofuels», *Tracking Report*. Junio. París. www.iea.org.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2020, c), *World Energy Outlook-2019*. París.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2021, a), *Oil 2021*. París.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2021, b), *World Energy Outlook-2020*. París.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2021, c), *World Energy Investment*. París.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2021, d), «Methane Tracker 2021», *Fuel Report*. Enero. París. www.iea.org.
- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2021, e), *Global Energy Review*. París.
- BP (2020), *Energy Outlook*. Londres.
- BP (2021), *Statistical Review of World Energy*. Londres.
- Carbon Tracker (2021), «Absolute Impact 2021. Why Oil & Gas net zero ambitions are not enough», www.carbontracker.org.
- Fattouh, B.; Heidug, W. y Zakkour, P. (2021), «Transitioning to Net-Zero, CCUS and the role of Oil & Gas Producing Countries», *Energy Insights 90*, The Oxford Institute for Energy Studies.
- IHS Markit (De Lucía, C y Bairn, K.) (2021, a), «Achieving Net-zero low carbon strategy», www.connect.ihsmarkit.com.
- IHS Markit (2021, b), «Carbon Sequestration-Technology based solutions cost overview», www.connect.ihsmarkit.com.
- IHS Markit (De Lucía, C.) (2021, b), «Market conditions in 2020 demonstrates the value proposition in Renewables, but can these returns be sustained?», Julio, www.connect.ihsmarkit.com.
- Maravall Herrero, F.; Maravall Cifuentes, P. y Peleteiro, M. (2019): *Fusiones y adquisiciones en el sector de petróleo y gas*. Editorial Civitas Thomson Reuters, 2019.
- McKinsey (Beck, C.; Rashidbeigl, S.; Roelfson, O. y Speelman, E.) (2020), «The future is now: How Oil and Gas companies can decarbonize», www.mckinsey.com.
- McKinsey (2021), «The big choices for Oil & Gas companies in navigating the Energy Transition», febrero. www.mckinsey.com
- Raval, A. (2021), «A \$140 bn asset sale: the investors cashing in on Big Oil's push to Net Zero», *The Financial Times*, 6 julio.
- Rystad Energy (2021, a), «Energy Transition risk quantified: Long Trem oil price risk worth \$10 per barrel, E&P upstream portfolio value could dip 30-40%», *Press Release*, marzo. www.rystadenergy.com.
- Rystad Energy (2021, b), «How are E&P Companies navigating Energy Transition. Part 1: Diversification», *Press Release*, febrero. www.rystadenergy.com.
- Rystad Energy (2021, c), «A record cash flow is brewing for the world's public E&Ps in 2021 as US shale delivers superprofits», *Press Release*, julio. www.rystadenergy.com.
- Sabin Center y UN Environment Programme (2021), *Global Climate Litigation Report, 2020 Status Review*, UN, Nueva York.
- Société Générale (2020), «Big Oils join Utilities in Renewable boom: There is room for all, for now», *Cross Assets Research*, noviembre.
- US Energy Information Administration (2021), «Financial Review of the Global Industry, 2020», *Petroleum and Liquid Market Team*. www.eia.org.
- WoodMackenzie (R. Morris) (2020), «What does good greenfield investment look like», presentation from, *Harvest or Growth, The future of Upstream Oil & Gas Investment*, octubre.
- Yep, E (2021), «With CNOOC on board, China's Big Oil gears up for long term carbon fight», 2 febrero. www.spgglobal.com/platts/es/market-insights/latest-news.

Consulta nuestro programa de beneficios
Estas son algunas de sus ventajas^(*):

En **MOTOR** (con descuentos entre un 2 y un 30%, además de atención personalizada):



En **CARBURANTE** y **SERVICIOS** al **AUTOMOVILISTA**:



Con descuento de hasta 7,5 céntimos/litro
(acumulable a otros descuentos)



En **VIAJES** y **HOTELES** (con descuentos entre un 5 y un 15%, además de otras ventajas):



...

En **FORMACIÓN** (con descuentos en estudios de Grado y Postgrado entre un 10% y un 20%):



En **SEGUROS** (Vida, Salud, RC,...) y **PRODUCTOS FINANCIEROS** (Cuentas de ahorro, Financiación,...):



En **OCIO** y **RESTAURACIÓN** (Museos, Restaurantes, Espectáculos, Actividades deportivas,...):



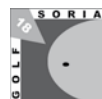
Fundación Amigos
Museo del Prado



Club las Encinas
de Boadilla



somontes
club deportivo



En **SALUD** y **BIENESTAR** (Oftalmología, Odontología, Psicología, Fisioterapia,...):



En **RECURSOS** y **PUBLICACIONES** (Centros de Negocio, Software empresarial, Suscripciones,...)

¡Aprovéchalos y disfruta de una 'cuota colegial cero'!

LA IMPORTANCIA DE LA REGULACIÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO Y OTRAS NORMAS RELEVANTES

Antonio Hernández García

Socio de regulación y análisis económico de EY

Exdirector General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

RESUMEN

Nos encontramos en un momento clave para la recuperación de nuestro país y, tal como ha quedado reflejado en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en el que el sector energético tiene un claro protagonismo.

En particular, de los veinte programas tractores de inversión incluidos en el plan, la energía concentra un esfuerzo muy significativo, alcanzando cerca de 30.000 millones de euros en los próximos años, destacando las inversiones en movilidad sostenible y rehabilitación energética de edificios.

Esta importancia está ligada al gran reto que supone la transición energética para nuestro país, y así ha quedado consagrado en la Ley 7/2021, de mayo de 2021, sobre cambio climático y transición energética, que incluye ambiciosos objetivos en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones.

El monto de inversión necesario para acometer con éxito esta transición podría superar los 240.000 millones de euros en el horizonte 2030, y de ahí su importancia para el crecimiento y la recuperación económica.

Con el fin de hacer posible esta significativa inversión, es preciso contar con una regulación y una planificación energética claras y predecibles, que den la necesaria certidumbre a los inversores.

Por ello, en este artículo trataré de esbozar las principales normas encaminadas a dicho fin, partiendo de la Ley de cambio climático y transición energética.

Me ceñiré a la normativa más relacionada con la transición energética, sin entrar en el análisis de los impactos que podrían tener las medidas transitorias que se han adoptado para minimizar el impacto en la factura eléctrica del significativo encarecimiento del gas y el CO₂ en los mercados internacionales.

PALABRAS CLAVE

Transición energética, Sostenibilidad, Renovables, Fotovoltaica, Eólica, Eólica marina, Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), Cambio climático, Energía, Hidrógeno, Biogás, Biocombustibles, Gases renovable, Gas, Subastas de renovables, Acceso y conexión, Fondos europeos, Mecanismos de capacidad, Almacenamiento, Bombeos, Financiación sostenible, Fiscalidad verde, Transición justa.

1. La Ley de cambio climático y transición energética

Esta ley, que se aprobó en mayo de 2021, supone un hito histórico para nuestro país, dados los ambiciosos objetivos que recoge, por encima incluso de lo exigido por la normativa de la Unión Europea en algunos ámbitos.

Sus principales objetivos son asegurar el cumplimiento por parte de España de los compromisos del Acuer-

do de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y firmado por España el 22 de abril de 2016, y posibilitar la descarbonización de la economía española y su transición a un modelo circular que garantice el uso racional y solidario de los recursos, así como promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo y contribuya a la reducción de las desigualdades.

1.1. *Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética*

En primer lugar, destacaría los compromisos de mínimos establecidos en emisiones, renovables y eficiencia energética para 2030:

- a) Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23% respecto a 1990.
- b) Alcanzar una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42% y un sistema eléctrico con, al menos, un 74% de generación de origen renovable.
- c) Mejora de la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5%, con respecto a la línea de base establecida en la normativa comunitaria.

Por otra parte, se establece que para 2050 España deberá alcanzar la neutralidad climática y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

Se habilita al Consejo de Ministros a revisar al alza los objetivos establecidos para cumplir con el Acuerdo de París o la normativa de la Unión Europea, para adaptarlos a la evolución de los avances tecnológicos y del conocimiento científico o cuando concurren elementos objetivos cuantificables que, motivadamente, lo aconsejen por motivos medioambientales, sociales o económicos.

En cuanto a la generación eléctrica en dominio público hidráulico no fluyente, se establece que las nuevas concesiones que se otorguen, de acuerdo con lo establecido en la legislación de aguas sobre el dominio público hidráulico para la generación de energía eléctrica, tendrán como prioridad el apoyo a la integración de las tecnologías renovables en el sistema eléctrico, promoviéndose las centrales hidroeléctricas reversibles, siempre que cumplan con los objetivos ambientales de las masas de agua y los regímenes de caudales ecológicos fijados en los planes hidrológicos de cuenca y sean compatibles con los derechos otorgados a terceros, con la gestión eficiente del recurso y su protección ambiental.

1.2. *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y Estrategia de Descarbonización a 2050*

Como instrumentos de planificación para abordar este reto, se contempla el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante, PNIEC), que se analizará en el siguiente apartado, y la Estrategia de Descarbonización a 2050 de la Economía Española.

1.3. *Principios de reporting y prudencia financiera en la retribución de las actividades reguladas*

En la disposición final primera, se consagra el principio de prudencia financiera en las metodologías de retribución de las actividades reguladas de transporte y distribución de gas natural y electricidad, evitando un endeudamiento elevado.

También se modifica la disposición adicional novena de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, y se establece que los grupos de sociedades designados como gestor de la red de transporte de electricidad y gas natural (incluyendo sus matrices), por su posible impacto en la seguridad de suministro, deberán comunicar a la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico las adquisiciones realizadas directamente o mediante sociedades que controlen conforme a los criterios establecidos en el artículo 42.1 del Código de Comercio, de participaciones en otras sociedades mercantiles o de activos de cualquier naturaleza que atendiendo a su valor o a otras circunstancias tengan un impacto relevante o influencia significativa en el desarrollo de las actividades de la sociedad que comunica la operación. Además, se deberán comunicar las adquisiciones que realicen las sociedades matrices de los grupos de sociedades designadas como gestor de la red de transporte de electricidad y gas natural, así como cuales quiera otras sociedades que formen parte de dichos grupos.

1.4. *Fiscalidad*

En el ámbito de la fiscalidad, se modifica la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, con el fin de que en las leyes de Presupuestos Generales del Estado de cada año

se destine a la financiación de los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del Sector Eléctrico, referidos a fomento de energías renovables, un importe equivalente a la suma de la estimación de la recaudación anual derivada de los tributos incluidos en dicha ley.

Además, se establece que, en el plazo de seis meses desde su aprobación, el Gobierno constituirá un grupo de expertos para evaluar una reforma fiscal que valorará también la fiscalidad verde, con la salvedad de que las modificaciones que se introduzcan en este ámbito irán acompañadas con la situación económica.

1.5. *Eficiencia en edificios*

Se establece que, en un plazo inferior a seis meses desde la entrada en vigor de la ley, el Gobierno elaborará un Plan de Rehabilitación de Viviendas y Renovación urbana con el objetivo de mejorar el parque edificado, a efectos de cumplimentar los indicadores de eficiencia energética establecidos en el PNIEC. Se fomenta el uso de materiales con la menor huella de carbono posible, así como la introducción de energías renovables en la rehabilitación de viviendas, facilitando instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo en las comunidades de propietarios y sistemas de calefacción y refrigeración de cero emisiones.

En cuanto a los centros consumidores de energía pertenecientes a la Administración General del Estado, se establece que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) presentará en el plazo de un año un plan con el objetivo de que estos reduzcan su consumo de energía en el horizonte 2030, en consonancia con la *Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España* y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

1.6. *Transición energética y combustibles*

Se dispone que a partir de la entrada en vigor de la ley no se otorgarán nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación de hidrocarburos o concesiones de explotación y no se otorgarán nuevas autorizaciones en las que esté prevista la utilización de la fracturación hidráulica de alto volumen.

Tampoco se admitirán nuevas solicitudes para el otorgamiento de permisos de exploración, permisos de investigación o concesiones directas de explotación de minerales con propiedades radiactivas, ni nuevas solicitudes de autorización de instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear para el procesamiento de dichos minerales radiactivos.

Por otro lado, se requiere que la aplicación de nuevos beneficios fiscales a productos energéticos de origen fósil deberá estar debidamente justificada por motivos de interés social, económico o atendiendo a la inexistencia de alternativas tecnológicas.

Asimismo, se fomentará, mediante la aprobación de planes específicos (que se analizan a continuación), la penetración de los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable o permitan la reutilización de residuos orgánicos o subproductos de origen animal o vegetal.

También se prevén objetivos anuales de integración de energías renovables y de suministro de combustibles alternativos en el transporte con especial énfasis los biocarburantes avanzados y otros combustibles renovables de origen no biológico.

1.7. *Transporte y movilidad sin emisiones*

En el ámbito de la movilidad sostenible, se establece que se adoptarán medidas para alcanzar en 2050 un parque de turismos y vehículos comerciales ligeros sin emisiones directas de CO₂.

Los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares adoptarán antes de 2023 planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad. Entre esas medidas se incluirá el establecimiento de zonas de bajas emisiones y el establecimiento de corredores verdes, que faciliten los desplazamientos a pie, en bicicleta u otros medios de transporte activo, asociándolos con hábitos de vida saludables. Dichos planes de movilidad urbana sostenible serán coherentes con los planes de calidad del aire.

Para garantizar la existencia de infraestructura de recarga eléctrica suficiente, la ley introduce obligaciones de instalación de infraestructuras de recarga eléctrica en las estaciones de servicio cuyas ventas anuales de gasolina y gasóleo superen los cinco millones de litros o supongan al menos el 10% de las ventas anuales totales en alguna provincia o ciudad autónoma o isla. También se exige para nuevas estaciones de servicio.

También se prevé que el Código Técnico de la Edificación establezca obligaciones relativas a la instalación de puntos de recarga en edificios de nueva construcción y en intervenciones en edificios existentes. Además, antes del 1 de enero de 2023, todos los edificios de uso distinto al residencial privado que cuenten con una zona de uso aparcamiento con más de veinte plazas, deberán cumplir la exigencia relativa a las dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos que establezca el Código Técnico de la Edificación.

En transporte aéreo se prevé que por orden del Ministro de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, previo informe del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se establecerán los requisitos de las auditorías energéticas operacionales y de los planes estratégicos de sostenibilidad ambiental que las compañías aéreas, los entes gestores de los aeropuertos de interés general y las empresas proveedoras de servicios de tránsito aéreo, sujetos a la supervisión de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, deberán llevar a cabo como medida para identificar oportunidades de mejora orientadas a la reducción de emisiones e implementar su contribución a los objetivos en materia de energía y clima.

En transporte ferroviario, el Gobierno promoverá el uso del ferrocarril de viajeros en el ámbito de la futura Ley de movilidad sostenible y financiación del transporte público, estableciendo las medidas necesarias para su fomento frente a medios de transporte más contaminantes. En dicha ley también se incluirán objetivos de penetración del ferrocarril en el transporte de mercancías en distancias superiores a los 300 kilómetros.

Por último, se incluyen medidas en el transporte marítimo y en los puertos, con el fin de alcanzar el objetivo de cero emisiones directas en los puertos de competencia del Estado en 2050.

1.8. *Impulso de la economía circular*

Se establece que, en un plazo de seis meses, el gobierno elevará al parlamento un Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, que incluirá como uno de sus principales ejes el impulso a la economía circular, en la línea de lo establecido en la Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030, con el objetivo de contribuir a lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.

1.9. *Adaptación al cambio climático*

Se regula también el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) como el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España. En dicho plan se definirán los objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y acciones para fomentar la resiliencia y la adaptación frente al cambio climático y se incluirá la adaptación frente a impactos en España derivados del cambio climático más allá de las fronteras nacionales.

1.10. *Transición justa*

Se contempla también la importancia de adoptar medidas que faciliten una transición justa para los colectivos y áreas geográficas más vulnerables, entre ellas, las zonas rurales, y que esa transición hacia un modelo productivo más ecológico debe ser motor de creación de empleo de calidad.

Se crea la Estrategia de Transición Justa, como instrumento de ámbito estatal dirigido a la optimización de las oportunidades en la actividad y el empleo de la transición hacia una economía baja en emisiones de gases de efecto invernadero.

También se establecen los Convenios de Transición Justa, con el objeto de fomentar la actividad económica y su modernización, así como la empleabilidad de trabajadores vulnerables y colectivos en riesgo de exclusión en la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono; en particular, en casos de cierre o reconversión de instalaciones.

En este sentido, se regula el cese de la producción de carbón nacional. Así, el texto dispone que el otorgamiento de autorizaciones de explotación, permisos, concesiones, prórrogas o cesiones de los recursos de carbón de las unidades de producción inscritas en el Plan de Cierre del Reino de España para la Minería del Carbón no Competitiva en el marco de la Decisión 2010/787/UE, quedará supeditado a la devolución de las ayudas concedidas al amparo de dicha norma y correspondientes a todo el período cubierto por el plan de cierre, lo que será aplicable a las solicitudes de autorizaciones de explotación, permisos o concesiones reguladas por la legislación minera, así como a prórrogas o cesiones en tramitación en el momento de entrada en vigor de la nueva ley.

1.11. *Mobilización de recursos y contratación pública*

Se establece que al menos un porcentaje de los Presupuestos Generales del Estado, equivalente al acordado en el marco Financiero Plurianual de la Unión Europea, deberá contribuir a los objetivos establecidos en materia de cambio climático y a la transición energética, de acuerdo con la metodología y los plazos que se establezcan reglamentariamente.

Además, los ingresos procedentes de las subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero serán empleados para el cumplimiento de los objetivos en materia de cambio climático y transición energética. Las leyes de Presupuestos Generales del Estado de cada año recogerán los créditos correspondientes en el presupuesto del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, destinándose al sistema eléctrico al menos 450 millones de euros para financiar los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del Sector Eléctrico, referidos a fomento de energías renovables, y se podrán destinar hasta el 30% de los ingresos totales a medidas con incidencia social para paliar situaciones provocadas por la transición hacia una economía descarbonizada, o relacionadas con la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. Para industrias que se enfrenten al riesgo de fuga de carbono, se prevé que, previo informe del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se pueda destinar hasta un 25% de los ingresos procedentes de las subastas de

los derechos de emisión de gases de efecto invernadero a la compensación de los efectos de los costes indirectos por las emisiones de CO₂, ligadas al consumo de electricidad.

En materia de contratación, se prevé que en toda contratación pública se incorporarán de manera transversal y preceptiva criterios medioambientales y de sostenibilidad energética cuando guarden relación con el objeto del contrato. Estos criterios deberán ser objetivos, respetuosos con los principios informadores de la contratación pública y figurar, junto con la ponderación que se les atribuya, en el pliego correspondiente.

1.12. *Finanzas verdes*

Se recogen las obligaciones de información del sector financiero y las empresas cotizadas en relación con el cambio climático. En particular, se introduce la obligación de presentar un informe de carácter anual en el que se haga una evaluación del impacto financiero de los riesgos asociados al cambio climático generados por la exposición a este de su actividad, incluyendo los riesgos de la transición hacia una economía sostenible y las medidas que se adopten para hacer frente a dichos riesgos. A partir del año 2023, las entidades de crédito deberán también publicar objetivos específicos de descarbonización de su cartera de préstamo e inversión.

El Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones elaborarán conjuntamente, cada dos años y en el ámbito de sus respectivas competencias, un informe sobre el grado de alineamiento con las metas climáticas del Acuerdo de París y de la normativa de la Unión Europea basado en escenarios futuros y sobre la evaluación del riesgo para el sistema financiero español derivado del cambio climático y de las políticas para combatirlo.

El operador del sistema eléctrico, el gestor técnico del sistema gasista y la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH/Exolum) remitirán al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cada dos años y en el ámbito de sus respectivas competencias, un informe en el que se haga una evaluación de los riesgos y oportunidades asociados a un sistema

energético descarbonizado sobre las actividades de la entidad, su estrategia y su planificación financiera. Asimismo, el operador del sistema eléctrico, el gestor técnico del sistema gasista y la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) deberán informar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico sobre el grado de alineación de sus actividades con el Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles.

1.13. *Educación, investigación e innovación*

La ley aborda dos cuestiones que considera de importancia para la implicación de la sociedad en la lucha contra el cambio climático, como son la educación y la capacitación y la investigación, desarrollo e innovación.

En este sentido, el Gobierno revisará el tratamiento del cambio climático y la sostenibilidad en el currículo básico de las enseñanzas del sistema educativo de manera transversal; promoverá que las universidades revisen el tratamiento del cambio climático en sus planes de estudios y mantendrá permanentemente actualizado el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, así como el catálogo de ofertas formativas en el ámbito de la Formación Profesional que capaciten en perfiles profesionales propios de la sostenibilidad medioambiental y del cambio climático y la transición energética.

1.14. *Gobernanza y participación pública*

En relación con la gobernanza del cambio climático y transición energética en España, se crea el Comité de Personas Expertas de Cambio Climático y Transición Energética para evaluar y hacer recomendaciones sobre las políticas y medidas de energía y cambio climático, incluidas las normativas. Para ello, elaborará anualmente un informe que será debatido en el Congreso de los Diputados, con la participación del Gobierno.

Por su parte, a partir del 31 de diciembre de 2021 las comunidades autónomas deberán informar en la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático de los planes de energía y clima y sus planes, programas, estrategias, instrumentos y disposiciones

de carácter general que se adopten en la lucha contra el cambio climático y la transición energética se llevarán a cabo bajo fórmulas abiertas que garanticen la participación de los agentes sociales y económicos interesados y del público.

2. **El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2020-2030**

Como señalé anteriormente, la ley contempla el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2020-2030 (PNIEC) como el instrumento de planificación en el que se recogen los principales objetivos y medidas a llevar a cabo para la descarbonización de nuestro país en los próximos diez años.

Entre sus objetivos podemos destacar los siguientes:

En primer lugar, una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 23% en relación con 1990. En particular, para los sectores sujetos al sistema de comercio de emisiones (ETS) se contempla una reducción de un 61% respecto a 2005 y para los sectores difusos (residencial, transporte y agricultura) de un 39% (gráfico 1).

En segundo lugar, promoción de las energías renovables en todos los usos de la energía (transporte, calefacción y refrigeración y electricidad), con el fin de que éstas alcancen un 42% de los usos finales de la energía en 2030.

En transporte, el objetivo es lograr una participación de renovables del 28%, principalmente mediante la movilidad eléctrica y los biocombustibles (por encima del 14% exigido en la Unión Europea).

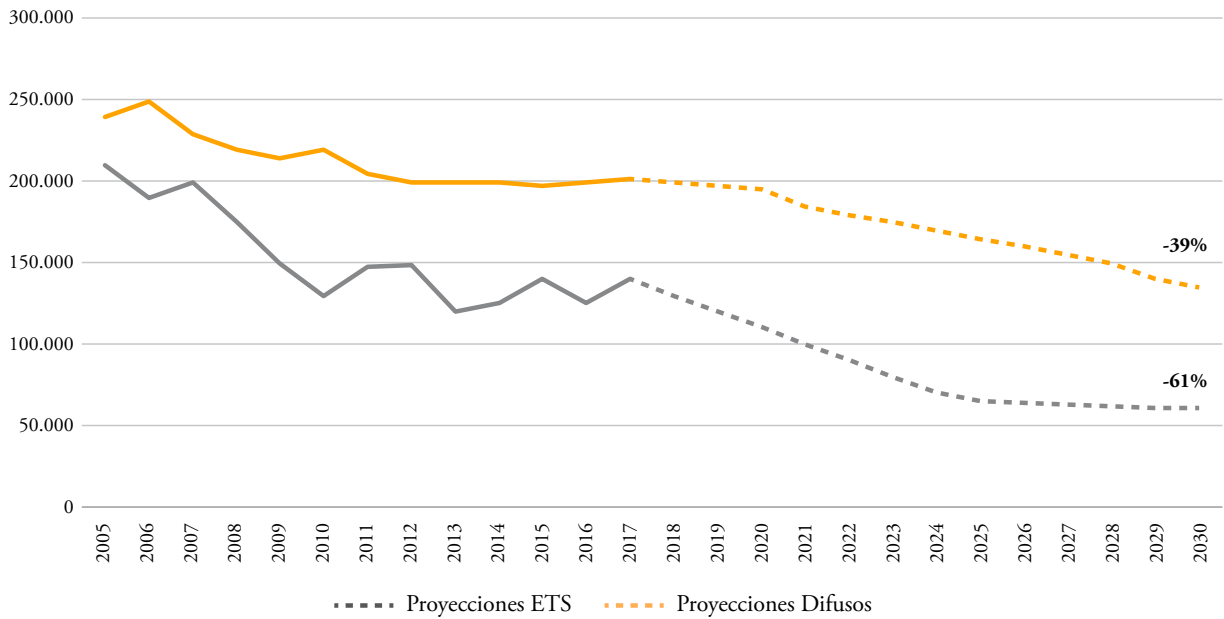
En refrigeración y calefacción, se promueve una mayor electrificación mediante un mayor peso relativo de las bombas de calor.

En electricidad, se pretende alcanzar un 74% de la generación con fuentes renovables en 2030 y el 100% en 2050.

De este modo, de un parque eléctrico estimado de 160 GW, se espera que las renovables alcancen un 74% en 2030, lo que requiere la incorporación de casi 60 GW, principalmente de plantas eólicas y fotovoltaicas.

Gráfico 1
Proyecciones de emisiones GEI sectores ETS y Difusos

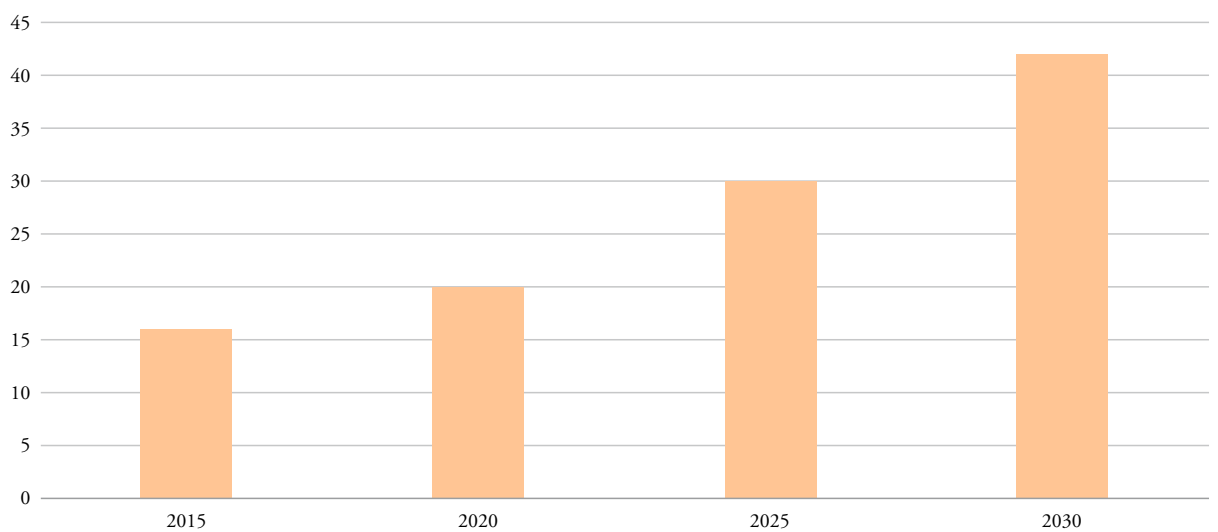
(ktCO₂-eq)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

Gráfico 2
Promoción de las energías renovables en todos los usos de la energía

Datos en porcentaje



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

Cuadro 1**Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)**

Año	2015	2020 (*)	2025 (*)	2030 (*)
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoelectrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	–	–	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	–
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios no peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	–	–	500	2.500
Total	107.173	111.829	133.803	160.837

(*) Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

Teniendo en cuenta que estas tecnologías son intermitentes, es preciso contar con el respaldo térmico de los ciclos combinados. Por tanto, dado que su funcionamiento en horas se ha reducido sustancialmente debido al mayor peso de las tecnologías renovables, resulta necesario complementar el mercado de energía con uno de capacidad, como se verá más adelante.

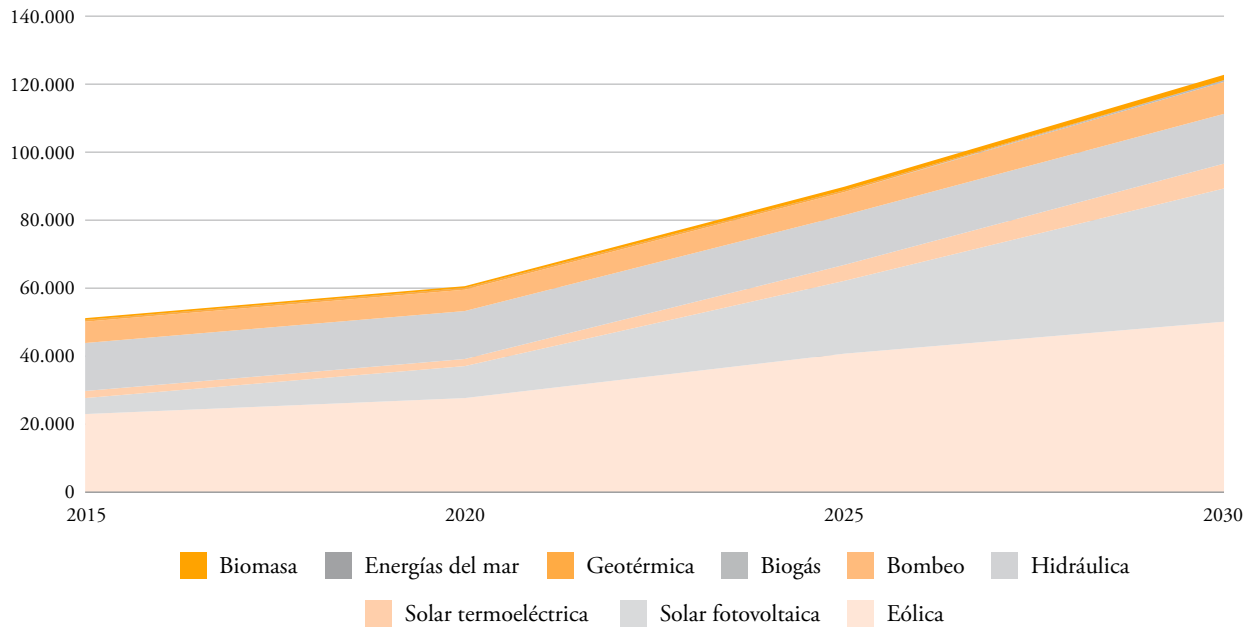
Por su parte, con el fin de alcanzar el objetivo de casi 60 GW adicionales de renovables en el horizonte 2030, el Ministerio de Transición Energética y Reto Demográfico ha diseñado un esquema de subastas que se analizará posteriormente.

Como resultado de todas las medidas de descarbonización contempladas en el PNIEC, incluyendo un mayor uso de gases renovables y biocarburantes, se espera que nuestra dependencia energética del exterior se reduzca hasta el 61% en 2030, con todos los efectos positivos que ello generará para nuestra economía en términos de mejora del saldo comercial de la balanza de pagos (por menores importaciones energéticas) y competitividad.

Como vemos, el reto de la descarbonización para nuestro país implica claramente un mayor peso de las energías renovables, tanto en electricidad como en gas y

Gráfico 3

Esquema de subastas para alcanzar 50 GW adicionales en 2030



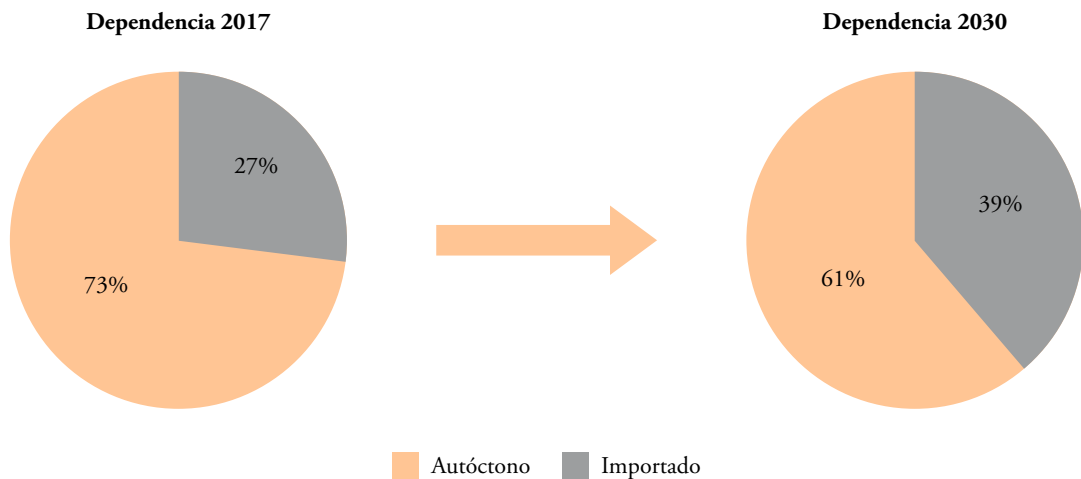
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

biocarburantes, la potenciación de las tecnologías de almacenamiento, así como una mayor concienciación por la eficiencia energética y unos consumidores mucho más activos.

Como complemento a la planificación que incluye el PNIEC se han ido publicando una serie de hojas de ruta, que contemplan los objetivos a alcanzar y las principales medidas que deberán llevarse a cabo para lograrlos.

Gráfico 4

Esquema de dependencia energética entre 2017 y 2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

Destacaría en particular las relativas al hidrógeno, el biogás, la eólica marina y energías del mar y el almacenamiento.

3. Principales hojas de ruta: hidrógeno, biogás, energía eólica marina y energías del mar, almacenamiento y autoconsumo

3.1. Estrategia del hidrógeno

El hidrógeno renovable es aquél que utiliza energías renovables en su producción a través de los electrolizadores. Se trata de una solución clave para lograr la neutralidad climática en 2050. España tiene la oportunidad de convertirse en un referente en la producción y uso de hidrógeno renovable, apoyando las zonas de transición justa, encontrando sinergias con las energías renovables y desarrollando cadenas de valor industriales innovadoras.

A corto plazo, la industria que utiliza el hidrógeno como materia prima (refino de petróleo, fertilizantes y productos químicos...) tiene un gran potencial, mientras que, a medio plazo, deben fomentarse otros usos finales del hidrógeno en sectores de difícil electrificación, como el transporte o las industrias intensivas en calor.

La hoja de ruta a 2030 prevé una capacidad instalada de 4 GW de electrolizadores para esa fecha e hitos en los sectores industrial, de movilidad y eléctrico. Como hito intermedio, se estima que para 2024 sería posible tener una capacidad instalada de electrolizadores de entre 300 y 600 MW.

Para ello, se prevé una inversión de 8.900 millones de euros, centrada en el uso de hidrógeno limpio en la industria, el transporte y el almacenamiento de energía.

En este contexto, resulta necesario favorecer su competitividad en costes. Actualmente, el coste de producción es una de las principales barreras al desarrollo de los proyectos de la cadena de valor del hidrógeno renovable. A título de ejemplo, el precio de generación de renovables está en el entorno de los 3,5 €/kg, de acuerdo a fuentes como Hydrogen Council o IRENA, mientras que el precio del hidrógeno gris consumido en España está en el entorno del 1,5 €/kg. A medida

que disminuyan los costos asociados con la electrólisis y la generación de energía a través de la energía fotovoltaica y eólica, se espera que el precio descienda en torno a los 2,5 € por kilo para 2030 y en torno a 1,5 € por kilo para 2050. Por ello, será relevante contar con el apoyo de los fondos europeos y la fiscalidad verde, que incentive el hidrógeno renovable frente al hidrógeno producido en terceros países no pertenecientes a la Unión Europea sobre cuyo origen no exista trazabilidad. En el ámbito financiero, podemos remarcar el componente 9 del Plan de recuperación, transformación y resiliencia, que asigna un importe de 1.555 millones hasta 2023 para posicionar a España como referente tecnológico en producción y aprovechamiento del hidrógeno renovable, creando cadenas de valor innovadoras.

Además, desde un punto de vista regulatorio, deberán adoptarse diversas medidas, destacando la creación de un sistema de Garantías de Origen, para poner en valor el origen renovable del hidrógeno, la simplificación administrativa para la operación y ejecución de instalaciones de producción de hidrógeno verde a pequeña escala, la homogeneización de los procedimientos administrativos de construcción de plantas entre las diferentes CC.AA., la elaboración de estrategias de descarbonización a nivel nacional a largo plazo basadas en el hidrógeno en aquellos sectores de más difícil electrificación y el desarrollo de medidas regulatorias que simplifiquen y faciliten el despliegue de líneas directas de electricidad dedicadas a la producción de hidrógeno renovable. También habrá que analizar el papel que las infraestructuras de transporte y distribución de gas jugarán en este nuevo contexto.

La hoja de ruta se actualizará cada tres años.

3.2. Hoja de ruta del biogás

El desarrollo del biogás en España cuenta con un gran potencial, siendo un eje clave de cara a formar parte de la solución para alcanzar la neutralidad climática en 2050.

El biogás se genera por medio de la digestión anaerobia de residuos de origen orgánico, lo que supone un impulso al desarrollo de la economía circular, favore-

ciendo la gestión eficiente de los residuos municipales y del sector agropecuario y agroalimentario.

El alto grado de madurez tecnológica en la cadena de valor del biogás permite que la activación del mercado pueda ser inmediata, estableciendo unos objetivos de penetración del biogás a medio plazo que permitan reducir directamente la dependencia y el consumo del gas natural.

La hoja de ruta, que al igual que en el hidrógeno se actualizaría cada tres años, plantea una visión a 2030 y a 2050 en línea con el Marco Estratégico de Energía y Clima del Gobierno de España. En particular, se establece un objetivo de producción de biogás de 10,41 TWh anuales en 2030, multiplicando casi por cuatro la producción actual. De ese objetivo, se espera que un 45% se consuman directamente como biogás para usos térmicos o para generación de electricidad.

3.3. Hoja de ruta de la eólica marina y energías del mar

La energía de origen marino (*energía azul*) contempla un gran desarrollo para la transformación energética a medio y largo plazo, tanto a nivel nacional como europeo y global.

Su desarrollo se plantea de manera coherente y progresiva, y siempre compatible con la protección de los valores ambientales y del resto de usos y actividades del entorno marino.

Esta hoja de ruta se plantea como objetivo el respaldar, apoyar y fortalecer la cadena de valor asociada al despliegue de las energías renovables marinas, con un objetivo a 2030 de 1 a 3 GW en eólica marina flotante y entre 40 y 60Gw de energías del mar. Se plantean medidas sectoriales que trascienden los propios proyectos renovables marinos, de modo que incluyen la logística, las infraestructuras y toda la cadena de valor que permita generar actividad económica, social y empleo de calidad (fabricación de componentes, infraestructuras en puertos y generación de bienes y servicios asociados). Además, se plantean medidas transversales con otras estrategias y hojas de ruta actualmente en desarrollo.

La tecnología eólica marina que mejor se adecua a nuestro litoral es la flotante, cuyos costes se espera que disminuyan entre un 38% y un 50% hasta 2050.

Según la propia hoja de ruta, hasta el momento esta tecnología ya ha experimentado una reducción de costes mayor que la eólica marina de cimentación fija, esperándose que siga la misma senda desde los actuales 180-200 €/MWh para proyectos precomerciales de pequeña escala, hasta los 80-100 €/MWh en 2025 para los primeros proyectos a escala comercial utilizando tecnologías probadas existentes. Se espera que pueda alcanzar los 40-60 €/MWh para 2030 a escala comercial.

Actualmente hay instalados unos 88 MW de eólica flotante a nivel mundial, todos precomerciales, con un tamaño entre los 2 MW y los 30 MW. Teniendo en cuenta los proyectos previstos, a 2022 se alcanzará una capacidad acumulada mundial de eólica flotante de aproximadamente 350 MW. Nos encontramos, por tanto, en un punto de inflexión que determinará el potencial de despegue de la eólica marina flotante en las próximas décadas. Según IRENA, se estima que a 2030 se podría contar con entre 5 y 30 GW de tecnología flotante instalada a nivel global y en la *Estrategia Europea sobre las Energías Renovables Marinas* se ha establecido un objetivo a 2030 para el conjunto de la eólica marina de 60 GW, incluyendo cimentación fija y flotante.

3.4. Hoja de ruta del almacenamiento

El Consejo de Ministros aprobó la hoja de ruta del almacenamiento en febrero de 2021, estableciendo el objetivo de alcanzar una potencia de almacenamiento mínima de 20 GW para 2030 y de 30 GW para 2050, partiendo de los 8,3 GW disponibles actualmente.

En este contexto, el bombeo jugará un papel clave como tecnología madura, eficiente y flexible, ya que existe un gran potencial en los embalses existentes y es necesario para el sistema con alta penetración de energías renovables intermitentes.

Sin embargo, como señalaba anteriormente, mientras dura la transición y se desarrollan nuevas tecnologías de almacenamiento, resulta necesario cubrir la inter-

mitencia de las energías renovables con el respaldo de los ciclos combinados, y de aquí la importancia del borrador de orden ministerial que regula un nuevo mecanismo de capacidad en España.

Por tanto, en las próximas líneas trataré de analizar este proyecto de orden ministerial y su importancia para garantizar la seguridad de suministro.

3.5. Hoja de ruta del autoconsumo

Recientemente se ha publicado también el borrador de la hoja de ruta del autoconsumo para España, en la que se definen los objetivos y las líneas de actuación y se identifican los principales retos y oportunidades. El diseño de la hoja de ruta, al igual que el resto, está alineado con el PNIEC y la Estrategia de Transición Energética del país, así como en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia presentado a la UE. Por ello el autoconsumo se encuadra como una palanca de cambio más en el camino hacia cumplir los objetivos Fitfor55 del 2030 y el Net-zero de 2050.

Se trata de solventar algunas ineficiencias que permanecen pese a la publicación del Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, y que están impidiendo una masiva implantación del autoconsumo y su diseminación a todos los sectores de la población.

De manera cuantitativa, el autoconsumo cada año presenta signos positivos de crecimiento con una cifra registrada en 2020 de 596 MW instalados. A partir de esta hoja de ruta se fijan objetivos de gran calado para los distintos horizontes. Para 2030 se fija un objetivo de 9 GW con la puesta en marcha de las medidas descritas en la hoja de ruta y de 14 GW en el caso de darse un escenario muy favorable de alta penetración. Con el escenario objetivo, el autoconsumo cubriría una cuarta parte del objetivo del PNIEC para la generación fotovoltaica (39 GW). La consecución del objetivo de alta penetración dependerá no sólo del cumplimiento de las medidas establecidas en la hoja de ruta sino del factor de movilización adicional del conjunto de agentes del sector y de la sociedad civil.

4. Proyecto de orden ministerial del mecanismo de capacidad

Como señalaba anteriormente, dado que las tecnologías renovables que más van a crecer en los próximos años (fotovoltaica y eólica) son intermitentes, es preciso garantizar la seguridad de suministro, para que en ningún momento se produzca una insuficiencia de producción, no pudiéndose satisfacer la demanda eléctrica. Este principio básico de la política energética es aún más importante en nuestro país, teniendo en cuenta nuestro reducido nivel de interconexión con el resto de Europa, muy por debajo de los objetivos recomendados por la Unión Europea, saturándose la interconexión con Francia en muchas ocasiones.

Es por tanto necesario asegurar que el sistema cuente con el respaldo de los ciclos combinados de gas, los bombeos hidráulicos y las baterías, que jugarán un papel clave en la transición energética.

Por este motivo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha elaborado un proyecto de orden por el que se crea un mercado de capacidad en el sistema eléctrico español, dado el hecho constatado, tanto en España como en otros países de nuestro entorno, de que los precios del mercado mayorista no son suficientes para incentivar la inversión en estas tecnologías de respaldo.

Se ha observado cómo incluso instalaciones que sí participan en la casación del mercado, y de las que el sistema no puede prescindir por seguridad de suministro, como los ciclos combinados, están experimentando claras dificultades para recuperar sus costes fijos de operación y mantenimiento, dada la significativa reducción de su número de horas de funcionamiento (factor de carga).

De este modo, y en cumplimiento del Reglamento (UE) 2019/943, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad (cuyo capítulo IV se dedica a la regulación de los mecanismos de capacidad), se ha optado por un mecanismo competitivo de subastas, en las que podrán participar instalaciones de consumidores, de generación o almacenamiento (incluido el autoconsumo), siempre que cumplan los requisitos establecidos y aseguren su disponibilidad en los momentos de mayor estrés del sistema eléctrico peninsular.

Se ha introducido el principio de neutralidad tecnológica, pero creando ratios de firmeza, con el fin de establecer una equivalencia entre las distintas formas de generación, con y sin almacenamiento, teniendo en cuenta su diferente capacidad relativa para estar disponibles en los momentos de estrés del sistema.

Se ha optado por un sistema centralizado, en el que el operador del sistema (REE) contratará la potencia firme requerida (es decir, la potencia que se puede ofrecer en esos momentos de demanda punta), teniendo en cuenta las necesidades que se deriven de sus análisis de cobertura de la demanda para todos los horizontes temporales.

Las subastas, al igual que las reguladas en el ámbito de las renovables, son del tipo *pay-as-bid*, de modo que cada instalación pujará por el precio que estén dispuestas a cobrar por la disponibilidad de su capacidad de potencia firme, siendo ese el precio que se les asignaría en caso de adjudicación. Se prevén dos modalidades de subastas anuales de capacidad:

Por un lado, las subastas principales, asociadas a un período de prestación de servicio de capacidad de cinco años (plazo que podría aumentarse para los bombeos) que se inicia en un plazo máximo de cinco años desde la asignación del servicio.

Por otro, las subastas de ajuste (para resolver posibles problemas de cobertura no cubiertos por la potencia firme asegurada en las subastas principales), asociadas a un período de prestación del servicio de doce meses, que se inicia en un plazo máximo de doce meses desde la asignación del servicio.

Además, de modo transitorio hasta que entre en funcionamiento la potencia firme de la primera subasta principal, podrán celebrarse subastas extraordinarias.

En definitiva, esta nueva norma permitirá seguir avanzando en la cada vez más relevante integración de las energías renovables en el *mix* de generación, en línea con los objetivos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y en la Estrategia de Almacenamiento Energético.

Dado el papel que juegan los bombeos hidráulicos en nuestro país y su importante potencial a medio plazo, como tecnología madura, eficiente y flexible, sería

conveniente analizar la posibilidad de ampliar los plazos de las subastas, teniendo en consideración el mayor periodo de amortización de esta tecnología.

Una vez analizado este proyecto de orden ministerial, que será muy relevante para la transición, podemos analizar las hojas de ruta.

5. Las subastas de energías renovables y los concursos de acceso y conexión

5.1. Subastas de energías renovables

Con el fin de alcanzar el ambicioso objetivo de incorporar casi 60 GW de energías renovables en el sistema eléctrico, el gobierno aprobó a finales de 2020 la nueva regulación de las subastas, recogida en el Real Decreto 960/2020 y la Orden Ministerial 1161/2020, que se complementan con las resoluciones por las que se convocan las diferentes subastas.

En general, se contempla una retribución *pay as bid*, es decir, cada oferente adjudicado recibe el precio ofertado ajustado por unos porcentajes que dependen de la madurez de las tecnologías, su capacidad de gestión y el tamaño de las plantas. Ello equivale a un contrato de PPA (*power purchase agreement*) con el sistema eléctrico. Las instalaciones adjudicatarias tienen la obligación de entregar la energía comprometida durante el período establecido (en torno a doce años) y reciben el precio ofertado.

Con el fin de dar certidumbre a los inversores y garantizar un despliegue ordenado de las renovables, la orden ministerial contempla un calendario de subastas hasta 2025, alcanzando prácticamente los 20 GW para ese año en el conjunto de tecnologías, destacando la fotovoltaica y la eólica.

La primera subasta de tecnologías renovables bajo la nueva regulación se llevó a cabo en enero.

Puede decirse que fue exitosa por los buenos precios logrados (algo inferiores en media a los 25 euros por megavatio hora) y por el gran interés suscitado en los inversores (más de 80), lo que pone de manifiesto la mayor certidumbre y predecibilidad que ha aportado la nueva regulación.

Cuadro 2
Calendario de subastas

Tecnología	Volúmenes mínimos de potencia (MW)							
	Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
Eólica		1.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	8.500
Fotovoltaica		1.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	10.000
Solar termoeléctrica		–	200	–	200	–	200	600
Biomasa		–	140	–	120	–	120	380
Otras tecnologías (biogás, hidráulica...)		–	20	–	20	–	20	60

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

Estos resultados permitirán reducir el coste de la energía para los consumidores en los próximos años, ya que los precios obtenidos son significativamente inferiores a los estimados para nuestro mercado eléctrico a medio plazo. Dichas ofertas se enmarcan en estrategias a medio plazo, que han tenido en cuenta el rendimiento durante toda la vida de la instalación.

Dado que estas plantas convivirán con las instalaciones que vendan toda su energía en el mercado y con las plantas que hayan firmado PPA con contrapartidas privadas, no se espera que este año la subasta altere significativamente los precios de mercado ni los PPA.

Sin embargo, a medida que vayan realizándose nuevas subastas, el consumidor podrá beneficiarse cada vez más de la ventaja competitiva derivada de la abundancia relativa de nuestro país en recursos renovables (sol y viento), que encontrará sus sinergias a medio plazo con el despliegue del vehículo eléctrico y el desarrollo del hidrógeno verde (producido por fuentes renovables).

En definitiva, estamos en el buen camino para el cumplimiento de los objetivos climáticos, a unos costes competitivos, poniendo de manifiesto la importancia de contar con una buena regulación, estable y predecible, así como con un sector maduro, que confía en España para el desarrollo de las energías renovables.

5.2. Concursos de acceso y conexión

Teniendo en cuenta el ambicioso objetivo de renovables para 2030 y el hecho de que los requisitos exigidos por la regulación anterior no aseguraban la puesta en marcha de los parques con derecho de acceso y conexión, el Gobierno decidió en 2020 aprobar una nueva normativa.

En particular, se aprobó el Real Decreto Ley 23/2020, el Real Decreto 1183/2020 y la Circular 1/2021 de la Comisión Nacional de Mercados y Competencia (CNMC), que, en su conjunto, establecen lo siguiente:

- Una clara separación de responsabilidades entre el ministerio y la CNMC.
- Se evitan ineficiencias y especulación a través de un procedimiento de autorización más claro y con determinados hitos.
- Una mayor transparencia, dado que se obliga a la publicación de la capacidad disponible cada mes a los gestores de nudos.
- Se optimizan los nudos, permitiendo que la capacidad instalada sea superior a la de acceso.
- Se regula la hibridación de tecnologías, con los límites del artículo 33.12 de la Ley 24/2013 (almacenamiento y renovables).
- Se introducen los concursos para asignar la capacidad.

En relación a concursos, se establecen diversos criterios:

- 1) Temporales, para priorizar aquellos proyectos que comiencen antes la inyección de energía a la red.
- 2) Tecnológicos, para priorizar proyectos que puedan maximizar el volumen de energía de origen renovable que puede ser integrado a la red en condiciones de seguridad para el sistema y que puedan contribuir a la calidad del suministro, la sostenibilidad y la eficiencia económica del sistema eléctrico.
- 3) Técnicos, que permitan priorizar el otorgamiento de acceso a proyectos que incorporen tecnologías de generación de electricidad en fase de I+D+i (con un límite de 30 MW por nudo de la red).
- 4) Socioeconómicos y ambientales, para priorizar aquéllos con mayor impacto socioeconómico en el área y sus habitantes (empleo, contribución en la cadena de valor industrial local, regional, nacional y comunitaria, etc.).

Ya se han publicado los nudos sujetos a concurso en dos resoluciones de la Secretaría de Estado de Energía y están pendientes las correspondientes convocatorias de los concursos.

6. Conclusión

En conclusión, nos encontramos en un momento muy relevante para el sistema energético español, al igual

que los demás países de la Unión Europea y el resto de regiones mundiales.

En este contexto, se requiere un importante esfuerzo inversor, cercano a los 250.000 millones de euros hasta 2030, por lo que contar con una regulación clara y previsible es esencial para lograr con éxito dicho objetivo.

En este artículo, me he ceñido a la normativa más relacionada con la transición energética, sin entrar en el análisis de los impactos que podrían tener las medidas transitorias que se han adoptado para minimizar el impacto en la factura eléctrica del significativo encarecimiento del gas y el CO₂ en los mercados internacionales.

En particular, he tratado de analizar las principales regulaciones que marcarán dicha transición, partiendo de la Ley de Cambio Climático y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), además de las hojas de ruta más relevantes de cara al despliegue progresivo de tecnologías renovables en electricidad y gas, así como de almacenamiento, que permitirán a medio plazo reducir los precios de la energía y la dependencia energética de nuestro país de fuentes externas, reduciéndose la vulnerabilidad a los precios internacionales de las *commodities* energéticas.

Esta transición supone un gran reto pero a la vez nos abre muchas oportunidades que debemos aprovechar como país, dada nuestra clara ventaja competitiva derivada de la abundancia relativa en recursos renovables, clave de la transición.

PRESENTE Y FUTURO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Gonzalo Juan Botas Ramiro

Técnico Comercial y Economista del Estado

Gabinete de la Vicepresidencia Primera del Gobierno. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

Diego Vázquez Teijeira

Ingeniero de Minas del Estado

Dirección General de Política Económica. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

RESUMEN

La emergencia climática exige un esfuerzo global para reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero y lograr la neutralidad climática para el año 2050. Las renovables están llamadas a desempeñar un papel central en este reto no solo por motivos medioambientales sino también económicos y sociales. La eólica y la solar se han convertido en las tecnologías más competitivas en costes. Para gestionar su intermitencia, es necesario dotar a los sistemas energéticos de flexibilidad, a través de nuevas soluciones como el almacenamiento de baterías o el hidrógeno, que además permitirá descarbonizar usos industriales y el acoplamiento de los sectores energéticos. Además de un repaso mundial al panorama renovable, se describe la transición energética en España a 2030 y 2050.

PALABRAS CLAVE

Baterías, Bioenergía, Descarbonización, Electricidad, Eólica, Hidrógeno, PNIEC, Solar.

1. El *mix* energético mundial y la neutralidad climática

La energía ocupa un lugar destacado tanto en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas como en el Acuerdo de París. La primera incluye un Objetivo de Desarrollo Sostenible específico, el ODS 7, con el objeto de garantizar el acceso universal a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. Por su parte, el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París requiere de profundos cambios en la económica mundial, especialmente de sus sistemas energéticos si se quiere limitar el incremento de la temperatura media global por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales e incluso limitar tal aumento a los 1,5 °C.

Lo relevante de estos textos internacionales es que ambos llevan implícita la necesidad de acometer una transición hacia una economía neutra en carbono, lo cual pasa necesariamente por un sector energético descarbonizado, en la medida en que este es responsable de

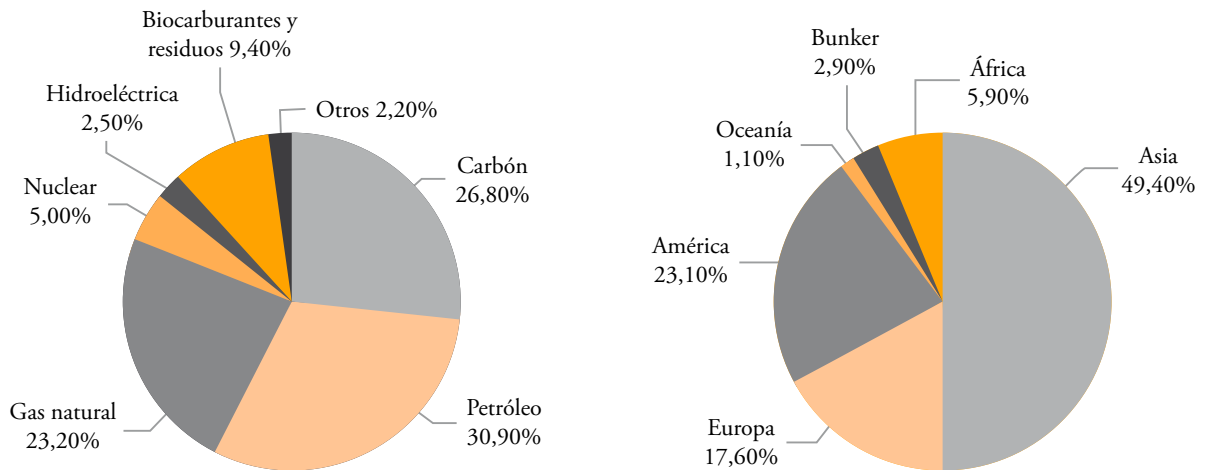
dos tercios de las emisiones globales. De lo contrario, son múltiples los riesgos que acechan a nuestro planeta y no solo desde la perspectiva puramente medioambiental, sino también para la productividad de la economía, las infraestructuras, la capacidad para producir alimentos, la salud pública o la estabilidad geopolítica.

Aunque limitar el incremento de la temperatura a los 1,5 °C es un objetivo todavía alcanzable requiere lograr la neutralidad de emisiones en el año 2050, todo un reto mundial. El consenso general a día de hoy es que este proceso de descarbonización se deberá basar en tres pilares: (i) las renovables, (ii) la electrificación, y (iii) la eficiencia energética.

Para entender la magnitud del reto al que nos enfrentamos, el primer paso es analizar el *mix* energético mundial en el año 2019 (1). De acuerdo con los datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) reflejados en el gráfico 1, el consumo de energía en el mundo durante 2019 se ha situado en los 606 EJ (2), de los cuales el 30,9% han procedido del petróleo, el 26,8%

Gráfico 1

Consumo de energía primaria por fuentes y por regiones en 2019



Nota: En otros se agrupa la energía geotérmica, eólica, solar y oceánica.
Fuente: IEA.

del carbón y el 23,2% del gas natural. Por su parte, las fuentes renovables han supuesto el 14,1% del total, lideradas por los biocarburantes y los residuos. En cuanto al reparto geográfico de dichos consumos, se observa que Europa y América (40,7%), los tradicionales líderes del consumo mundial, han ido perdiendo peso hasta ser desbancados por Asia, que supone ya el 49,4% del total.

Por tanto, nos encontramos con un *mix* energético mundial liderado por los combustibles fósiles, especialmente carbón y petróleo, y una participación relativamente reducida de las renovables. Resulta evidente que la prioridad debe ser fomentar el despliegue masivo de renovables y, para hacerlo de la forma más eficiente posible, sustituyendo a las tecnologías con mayor intensidad de emisiones como el carbón. Además, en la medida en que la mayor parte del consumo se produce en países en desarrollo, es necesario un compromiso global que los incluya y que garantice su derecho al desarrollo económico, todo ello en aras de la neutralidad climática.

En lo que se refiere al caso particular de la electricidad, este vector energético supuso en 2019 el 19,7% del consumo final de energía en el mundo, dentro del cual el carbón nuevamente destaca como fuente principal

(36,7%), seguida del gas natural (23,6%). Sin embargo, la *buena nueva* es que las fuentes no emisoras suponen aproximadamente el 36,9% de total, gracias a la contribución de la hidroelectricidad (15,7%), el resto de las renovables (10,8%) y la nuclear (10,4%). Por tanto, es inmediato concluir que es en el vector de la electricidad donde existe, a día de hoy, una mayor posibilidad de penetración renovable.

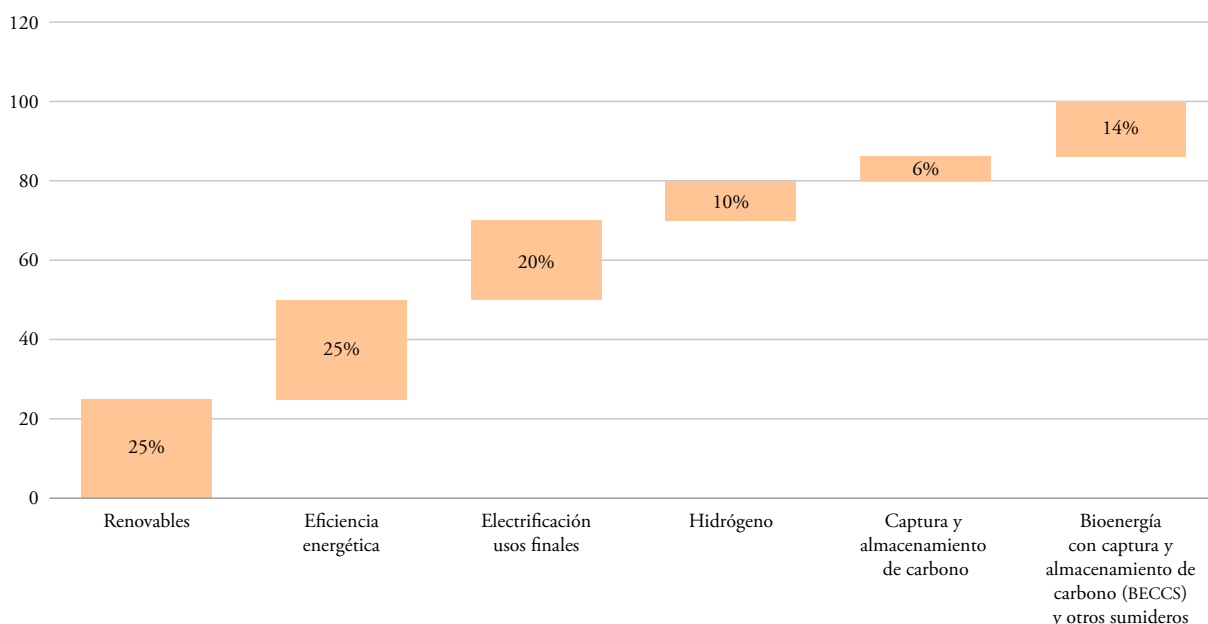
Si preferimos verlo en términos de reducción de emisiones, el gráfico 2 muestra la reducción de emisiones que sería necesaria en cada uno de los sectores para llegar a la neutralidad de emisiones netas en 2050, como señala la Agencia Internacional de la Energía Renovable (IRENA). Podemos ver cómo avanzar en los tres pilares fundamentales de la descarbonización nos permitiría conseguir la reducción del 70% de emisiones necesaria.

En definitiva, se trata de lograr una sinergia entre dos importantes elementos: una penetración cada vez mayor de generación eléctrica renovable, la más competitiva en costes, y la electrificación de la economía en nuevos usos directos, particularmente en los sectores del transporte y de la industria. Esta electrificación en usos finales permite emplear electricidad libre de carbono en lugar de utilizar combustibles fósiles lo que, a su vez, contribuye a incrementar la eficiencia energé-

Gráfico 2

Alternativas tecnológicas para dicha mitigación correspondientes al escenario 1,5 °C (*)

Datos en porcentaje



(*) El escenario 1,5-S de IRENA describe una transición energética alineada con una limitación del aumento de temperaturas a 1,5 °C en comparación con niveles preindustriales. Prioriza soluciones tecnológicas ya existentes que pueden ser escaladas para lograr la rapidez que exige el objetivo.

Fuente: IRENA.

tica, ya que, por ejemplo, el motor eléctrico es mucho más eficiente que el tradicional motor de combustión.

2. La transformación hacia un *mix* energético renovable

IRENA prevé que el cumplimiento del Acuerdo de París requerirá una transformación radical del *mix* energético mundial, de acuerdo con los tres ejes del cambio que se adelantaron anteriormente: (i) la eficiencia energética que permite que la demanda de energía final en 2050 se reduzca frente a 2018 (348 EJ frente a 378 EJ), rompiendo el binomio entre crecimiento económico e incremento de consumo energético; (ii) la electrificación de la economía permite que su peso se incremente del 21% actual al 51%, y (iii) el despliegue masivo de renovables que, por ejemplo, supondrán el 90% de la generación eléctrica, dominada por las tecnologías eólica y solar. También puede observarse cómo la bioenergía, en forma de biomasa,

tiene un papel importante y, por supuesto, el gran vector emergente, el hidrógeno. Los combustibles fósiles pierden protagonismo hasta llegar a cuotas residuales.

Un análisis de costes de las tecnologías renovables muestra que su despliegue masivo responde no solo a objetivos ambientales, sino que responde también a una lógica puramente económica, al permitir reducir el coste de la generación eléctrica. La intensa reducción de costes de estas tecnologías renovables les permite competir directamente con las tecnologías fósiles tradicionales en el desarrollo de la nueva capacidad instalada.

El parámetro más habitual para comparar el coste de las distintas tecnologías de generación es el coste nivelado de la energía (*levelized cost of energy* o LCOE) que, en el fondo, viene a representar el precio de mercado, en unidades monetarias por cada kWh generado, que requeriría un proyecto de inversión para igualar sus costes de inversión y operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil.

En este sentido, los datos de IRENA nos muestran que el LCOE de la solar fotovoltaica es el que se ha reducido más rápidamente, al pasar de 0,381 \$/kWh en 2010 a 0,057 \$/kWh en 2020, situándose en niveles más competitivos que la mayoría de tecnologías fósiles convencionales. Esta evolución explica que la capacidad instalada se haya multiplicado por 17 en solo diez años y que la IEA la considere el nuevo rey de la generación eléctrica.

Algo similar ocurre con la eólica terrestre, cuyo LCOE se ha reducido en un 56% durante la década, pasando de 0,089 \$/kWh en 2010 a 0,039 \$/kWh en 2020. Con ello, se ha convertido en la segunda tecnología renovable en términos de electricidad generada en 2019, solo por detrás de la hidroeléctrica. Cabe mencionar que en ambos casos se espera que estas tendencias de reducción de costes continúen en los próximos años, consolidando estas tecnologías como la opción más sostenible y más económica de generación de energía.

Una vez revisadas la eólica terrestre y la solar fotovoltaica, las reinas de las renovables en la actualidad, con el permiso de la hidroeléctrica que continúa ocupando el liderazgo tanto por potencia instalada como por energía generada, nos detendremos también en la bioenergía, en la eólica marina y en la solar de concentración.

Comenzando por esta última, una de sus principales ventajas radica en el hecho de que estas plantas suelen estar equipadas con sistemas de almacenamiento de sales fundidas que almacenan el calor, permitiendo la generación eléctrica durante la noche o en momentos más favorables para el sistema eléctrico. Esta tecnología, por tanto, a pesar de tener todavía mucho camino por recorrer, puede considerarse gestionable e incluso permite el almacenamiento de electricidad.

Por otro lado, la eólica marina tiene un enorme potencial ya que, como destaca la IEA, su despliegue permitiría generar una cantidad de electricidad once veces superior al consumo mundial. Sin embargo, su relevancia no es solo cuantitativa sino también cualitativa, puesto que aporta un gran valor añadido por tener unos factores de carga superiores a su homóloga terrestre y una menor variabilidad de los regímenes de viento. Todo esto explica que pese a ser una tecnología relativamente nueva, su capacidad instalada

haya aumentado en más de ocho veces en los últimos diez años, pasando de 3,1 GW en 2010 a 34,4 GW en 2020 (IRENA), gracias sobre todo a los países ribereños del mar del Norte y sus condiciones geográficas tan favorables.

Finalmente, una breve referencia a la bioenergía, la principal fuente renovable a nivel mundial que representa el 70% de la energía renovable y el 10% del total del suministro de energía primaria en 2017 y con un importante potencial para llegar hasta el 23% en 2050 según IRENA. Este papel tan importante se deriva de su capacidad para sustituir de forma directa a los combustibles fósiles en usos finales (industria, transporte y edificios), así como por su carácter gestionable de generación eléctrica (biomasa). Por su parte, los biocarburantes también tienen reservado un papel importante, sobre todo en el transporte como complemento de la electrificación del mismo. Incluso cuando la bioenergía se combina con captura y almacenamiento de CO₂ tiene emisiones netas negativas (BECCS). No obstante, tiene algunos factores limitantes como la necesidad de asegurar su sostenibilidad respetando el equilibrio medioambiental y social.

2.1. *La necesidad de flexibilidad y almacenamiento*

En un mundo donde la electricidad renovable eólica y solar va a ser el núcleo de las nuevas adiciones de potencia, resulta esencial afrontar la necesidad de dotar a los sistemas energéticos de una mayor flexibilidad, entendida como la capacidad del sistema de energía para adaptarse rápidamente a los cambios en el suministro y en la demanda de energía. Es aquí donde aparecen tecnologías gestionables como el hidrógeno renovable, el bombeo hidroeléctrico, las baterías, el biogás o los biocarburantes.

El hidrógeno renovable tiene un elevado potencial en muchos usos finales difíciles de descarbonizar, como la industria intensiva en hidrógeno (actualmente obtenido de combustibles fósiles) y procesos de alta temperatura, transporte pesado de larga distancia, transporte marítimo, transporte ferroviario o aviación. Además, la cualidad de vector energético le otorga un gran potencial como instrumento para el almacenamiento energético y para la integración sectorial, ya que in-

cluso puede emplearse como materia prima para la fabricación de gas natural sintético utilizando el CO₂ de procesos industriales (*power to gas*), para la obtención de ecocombustibles (*power to liquids*) o ser inyectado directamente en la red de gasoductos. IRENA prevé que el hidrógeno llegue a suponer el 12% de la energía final en 2050, lo cual requerirá añadir unos 5.000 GW de nuevos electrolizadores, desde los 0,3 GW actuales y que dos tercios del total del hidrógeno sea *verde*, es decir, producido con fuentes renovables, y el resto *azul* generado con gas natural combinado con captura y almacenamiento de CO₂.

En cuanto al bombeo hidroeléctrico, éste representa la mayor parte de la capacidad de almacenamiento actual (153 GW, aproximadamente el 2% de la potencia de generación instalada en el mundo), mientras que los sistemas de almacenamiento de baterías suman alrededor de 4 GW. Sin embargo, con respecto a estas últimas, se espera una importante reducción de costes lo cual conllevaría un gran impulso a su despliegue, alcanzando los 240 GW en 2040.

2.2. La contribución social de las energías renovables

Por otra parte, las energías renovables no solo se configuran como una palanca esencial de la transición energética gracias a su ausencia de emisiones, sino que también aportan otros importantes beneficios socioeconómicos que suelen pasar desapercibidos, en aspectos como empleo, mejora de la salud, resiliencia y accesibilidad. Basta pensar que, según datos de IRENA, el sector renovable empleaba en 2021 a unos 11,5 millones de personas en el mundo, cifra que podría incrementarse hasta los 43 millones en el año 2050, compensando las eventuales pérdidas que se producirán en el sector de los combustibles fósiles, que se estiman alrededor de los 8,5 millones. Además, en un mundo en el que aproximadamente el 20% de la población mundial todavía no tiene acceso a la electricidad, sus bajos costes hacen que sean una solución viable para satisfacer las necesidades del 80% de estas personas especialmente en zonas rurales aisladas o en territorios insulares.

Tampoco se puede olvidar el importante impacto sobre el PIB derivado de una mayor ambición renovable. Así, IRENA estima que el escenario 1,5 °C aportaría

a la economía mundial un impulso inicial de +2,4% de media durante la próxima década en comparación con el escenario PES (Planned Energy Scenario), que refleja los planes actuales y otros objetivos y políticas ya previstos. Sobre la totalidad del horizonte temporal, hasta 2050, este impulso alcanzaría un 1,2% del PIB. No obstante, tampoco conviene olvidar que este efecto global oculta algunos efectos negativos sobre aquellos países más dependientes de las rentas mineras o del refino de hidrocarburos.

3. La política europea de fomento de las energías renovables

La Unión Europea ha demostrado su profundo compromiso con el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, convirtiendo la descarbonización de su economía en pilar fundamental de todas sus políticas de aquí a 2050. En este contexto, la UE publica en diciembre de 2019, el Pacto Verde Europeo en el que se recogen las medidas y líneas prioritarias de acción para acometer la transformación de su modelo económico actual hacia un modelo climáticamente neutral.

En consecuencia, en el contexto del Pacto Verde Europeo, el 11 de diciembre de 2020, la UE fijó en la nueva Ley Europea del Clima el objetivo vinculante de lograr la neutralidad climática de aquí a 2050. Además, como objetivo intermedio de cara a 2030, se plantea reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 55% con respecto a los niveles de 1990.

Las propias conclusiones del Consejo Europeo del 11 de diciembre de 2020 recogen el derecho de los países miembros a decidir su *mix* energético siempre y cuando consigan alcanzar el objetivo de reducción de emisiones. No obstante, queda patente la importancia de la mayor penetración de renovables de cara a cumplir dichos objetivos. Es por ello que el impulso a las renovables se ha convertido en una de las piedras angulares de la estrategia de descarbonización europea a 2030 y 2050. El último paquete legislativo *Fit for 55* anunciado por la Comisión prevé la reforma de la Directiva de Energías Renovables. La reforma elevaría el objetivo de consumo final de energía renovable en la UE del 32 al 40% para 2030, y se proponen objetivos específicos para el uso de energías renovables

en el transporte, la calefacción y la refrigeración, los edificios y la industria. Además, el nuevo paquete de reformas incluye la revisión de la directiva sobre la infraestructura para los combustibles alternativos, la iniciativa ReFuelEU Aviation para unos combustibles de aviación sostenibles, y la iniciativa FuelEU Maritime para un espacio marítimo europeo verde, entre otras medidas que buscan potenciar la inversión en energías renovables.

Finalmente, es importante mencionar la nueva taxonomía de la UE, que establece una lista de actividades ambientalmente sostenibles con la finalidad de dirigir las inversiones hacia proyectos y actividades compatibles con los objetivos de lucha contra el cambio climático. Al establecer unos criterios claros y comunes para inversores, empresas, promotores y reguladores, ayudará a evaluar si las inversiones cumplen con estándares consistentes con el Acuerdo de París y el Pacto Verde Europeo. En consecuencia, contribuirá a redirigir inversiones hacia proyectos de energías renovables, eficiencia energética y electrificación.

4. La transición energética en España a 2030

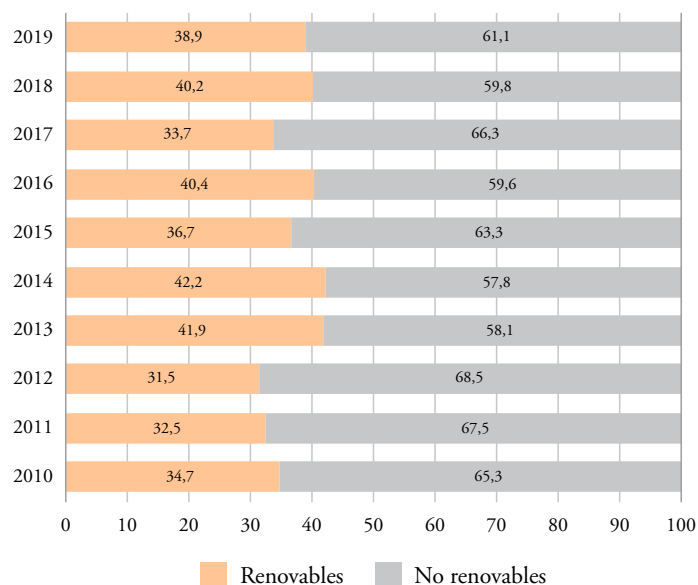
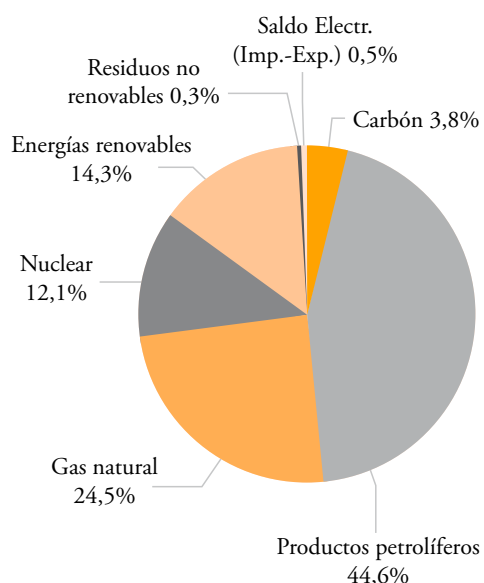
El gráfico 3 muestra el *mix* de energía primaria y el mix eléctrico español durante el año 2019. En el mismo, puede observarse que, pese a la elevada participación de las renovables en la generación eléctrica, un 38,9%, todavía supone una cuota relativamente reducida en términos de energía primaria, el 14,5%, debido a los problemas para introducir estas tecnologías en algunos sectores como el transporte, la industria o la calefacción y la refrigeración. Es por ello que nuevamente se debe resaltar la importancia de la electrificación como vector de descarbonización puesto que es la forma más sencilla y económica de incorporar nuevas renovables.

Para hacer una aproximación al sistema energético español del futuro nada mejor que empezar por la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, que ya en su artículo 3 nos concreta que, en el año 2030, el 42% de la energía final y el 74% de la generación eléctrica, deberán proceder de fuentes renovables. En términos de reducción de emi-

Gráfico 3

Consumo de energía primaria en España en 2019, a la izquierda

Cobertura de la generación de electricidad en España durante 2019, a la derecha



Renovables: hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables y residuos renovables.

No renovables: turbinación bombeo, nuclear, carbón, fuel/gas, ciclo combinado, cogeneración y residuos no renovables.

Fuente: CORES y REE, respectivamente.

Cuadro 1**Evolución de la potencia instalada de generación eléctrica**

Año	2015	2020	2025	2030
Eólica (terrestre y marina)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	0	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y fuel/gas	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	107.173	111.829	133.763	160.837

Fuente: MITECO.

siones, el objetivo de mitigación de emisiones para el año 2030 es, al menos, el 20% respecto a 1990.

En este sentido, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) aporta más información al respecto, estableciendo que durante esta década las emisiones en España se deberán reducir desde los 319,3 MtCO₂eq previstos para el año 2020, a los 221,8 MtCO₂eq en 2030. Este compromiso de mitigación de emisiones se reparte entre los sectores de generación eléctrica (-36 MtCO₂eq), la movilidad y el transporte (-27 MtCO₂eq), el sector residencial y comercial (-10 MtCO₂eq) y la industria (-7 MtCO₂eq).

Respecto del primero de dichos sectores, la generación eléctrica, el cuadro 1 muestra que tras la salida del *mix*

de la práctica totalidad del parque de generación con carbón en los últimos años, durante la década 2021-2030 se producirá una instalación masiva de capacidad renovable, por una potencia adicional de 59 GW, cifra que supone duplicar el parque renovable actual y llevar el total de la generación hasta los 161 GW desde los actuales 111 GW a finales de 2020. Esta nueva potencia renovable, tal y como nos sugieren los LCOE de las diversas tecnologías, estará liderada por la solar, tanto su versión fotovoltaica, que pasará de 9 GW a algo más de 39 GW en 2030 como la termoeléctrica, que incrementará su potencia hasta 7,3 GW desde los 2,3 GW actuales y la eólica, de 28 a 50 GW, de las cuales entre 1 y 3 GW serán de instalaciones marinas flotantes según el borrador de Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del

Mar en España. Por su parte, el ciclo combinado de gas permanecerá relativamente estable, en torno a los 27 GW, convirtiéndose en la tecnología de *back-up* por excelencia y una reducción del parque nuclear hasta los 3 GW desde los 7 GW que existen hoy.

Son múltiples las iniciativas regulatorias para facilitar este despliegue renovable masivo, pero resulta ineludible una referencia al nuevo Régimen Económico de las Energías Renovables (o REER), una de las múltiples iniciativas de impulso de la transición energética habilitadas mediante el Real Decreto-ley 23/2020. Este nuevo marco retributivo se basa en el uso de un mecanismo de contratos por diferencias con el que se reconoce a los inversores un precio fijo de la energía a largo plazo. Se articula mediante subastas en concurrencia competitiva de energía eléctrica generada, potencia instalada o una combinación de ambas, dotando a estas tecnologías de un marco retributivo predecible y estable. A título de ejemplo, basta indicar que, en la primera subasta bajo este esquema, celebrada el pasado mes de enero de 2021, han resultado asignados un total de 3.034 MW, que se ha saldado con un precio medio ponderado de 24,47 €/MWh para la tecnología fotovoltaica y de 25,31 €/MWh para la eólica; el éxito a la misma se ha reflejado en la convocatoria de una nueva subasta, prevista para octubre de 2021 por un volumen total de 3.300 MW junto con un cupo de 600 MW de disponibilidad acelerada que deberán estar disponibles en septiembre de 2022, en respuesta al actual escenario de precios en el mercado mayorista.

De cara al futuro, el cuadro 2 refleja el calendario indicativo de subastas previsto para los próximos cinco años y a tenor del cual, hasta el año 2025 se incorporarán un total de 8,5 GW adicionales de potencia eólica, 10 GW de solar fotovoltaica, 600 MW de solar termoeléctrica, 380 MW de biomasa y 60 MW correspondientes a otras tecnologías.

Pese a su relevancia, hay que tener en mente que este mecanismo es complementario a otros instrumentos de impulso, como pueden ser las líneas de ayuda a la inversión en renovables o las garantías públicas a los contratos de suministro de energía eléctrica a medio y largo plazo de los consumidores electrointensivos a través del Fondo Español de Reserva para Garantías de Entidades Electrointensivas (FERGEI).

El desarrollo a gran escala de la generación renovable hace necesario planificar su integración en el sistema, para lo cual son elementales el desarrollo del almacenamiento junto con la gestión de la demanda. En un sistema con una participación del 74% en 2030 de las energías renovables en la generación eléctrica y un 100% en el año 2050, la flexibilidad será fundamental para poder operar con seguridad. A este respecto, cabe destacar la adición de bombeo puro, cuya potencia pasa de 3,3 GW en 2020 a 6,8 GW en 2030, de solar termoeléctrica, desde 2,3 GW a 7,3 GW y de tecnologías de almacenamiento por una cuantía de 2,5 GW. En este sentido, la estrategia de almacenamiento va un paso más allá y estima unas necesidades que pasan des-

Cuadro 2

Calendario indicativo para la asignación del régimen económico de energías renovables, en el período 2020-2025. Potencia acumulada

Tecnología	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Eólica	1.000	2.500	4.000	5.500	7.000	8.500
Fotovoltaica	1.000	2.500	4.600	6.400	8.200	10.000
Solar termoeléctrica		200	200	400	400	600
Biomasa		140	140	260	260	380
Otras (maremotriz, biogás, hidráulica, etc.)		20	20	40	40	60

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

de los 8,3 GW disponibles en la actualidad a un valor próximo a 20 GW en 2030 y 30 GW en 2050, si bien estas cifras tienen en cuenta no solo el almacenamiento a gran escala diario y semanal sino también el almacenamiento detrás del contador y almacenamiento estacional.

Los principales ejes de descarbonización en el sector del transporte son el cambio modal, el despliegue de la movilidad eléctrica y el impulso a la fabricación y uso de biocarburantes. Con respecto de la movilidad eléctrica, el PNIEC estima que en 2030 se logrará un 28% de presencia de renovables en el transporte gracias a la electrificación, alcanzándose un parque de cinco millones de vehículos eléctricos junto con el uso de biocarburantes avanzados. Asimismo, se producirán importantes cambios debido a la previsión de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, conforme a la cual los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos deben ser vehículos sin emisiones de gases directas de CO₂ no más tarde de 2040.

En todos estos cambios, es ineludible introducir una referencia al hidrógeno renovable, un nuevo vector energético que va a resultar clave para la integración de los diferentes sistemas energéticos, facilitando el almacenamiento de energía y la descarbonización de sectores donde la mitigación de emisiones es más complicada. Se trata de una tecnología cuya rentabilidad en términos de costes se alcanzará en esta década y, por ello, la hoja de ruta del hidrógeno, prevé la instalación de 4 GW de potencia de electrolización hasta 2030.

Por último, no puede obviarse el enorme impacto del PNIEC, no solo en términos energéticos sino también económicos y sociales derivados de la inversión asociada por importe de 241.000 millones de euros en el período 2021-2030, que supondrían un aumento del PIB de entre 16.500 y 25.700 M€/año (+1,8% PIB en 2030), gracias al incremento de la actividad económica en diversos sectores económicos, principalmente en la industria, la construcción y el sector servicios, un impacto neto de entre 253.000-348.000 empleos/año y un ahorro acumulado de 67.000 millones de euros al sustituirse la importación de combustibles fósiles por energías autóctonas.

La aprobación de los Fondos *Next Generation* UE ha supuesto un auténtico revulsivo a los objetivos de descarbonización ya que permitirán aumentar la ambición climática y acelerar la consecución de los hitos previstos en el PNIEC (ver cuadro 3). En cifras, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) permitirá canalizar los casi 70.000 millones de euros para inversiones y reformas en el período 2021 a 2023 a través de cuatro ejes transversales: transformación digital, cohesión social y territorial e igualdad de género y, por supuesto, transición ecológica, eje que recibe aproximadamente el 39,7% de los fondos. A su vez, estos ejes transversales se desarrollan en políticas palanca que en el ámbito de las energías renovables han cristalizado en la palanca de transición energética justa e inclusiva, dotada con 6.385 M€ y que, a su vez, se distribuye entre cuatro componentes dedicados al despliegue e integración de energías renovables (C7), infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento (C8), la hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial (C9) y la Estrategia de Transición Justa (C10).

Es importante destacar que todos estos componentes deben considerarse como un todo coherente orientadas a lograr un sistema energético descarbonizado, sostenible e inclusivo. Sin embargo, debemos detenernos en el componente 7, dedicado al despliegue de las energías renovables y que precisamente recibe la mayor dotación económica de su eje con 3.165 M€. En el ámbito de las reformas, además del desarrollo de un nuevo marco normativo para el fomento de la generación renovable, prácticamente ya operativo por completo, prevé la aprobación de la Estrategia Nacional de Autoconsumo estableciendo los objetivos de esta modalidad para 2030, el desarrollo de las comunidades de energías renovables y de las comunidades ciudadanas de energía, para facilitar la participación de las personas en la transición energética y un marco para la innovación y desarrollo tecnológico de las energías renovables, entre otros, mediante el impulso de la energía eólica marina, el biogás y los bancos de pruebas de I+D. En cuanto a las inversiones, se contemplan importantes dotaciones en desarrollo de energías renovables innovadoras, integradas en la edificación y en los procesos productivos y el apoyo a proyectos de

Cuadro 3**Principales componentes con impacto en la transición ecológica**

Componente 1: Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2.000
Componente 2: Rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	1.300
Componente 4: Conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres y biodiversidad	1.642
Componente 5: Preservación del litoral y recursos hídricos	2.091
Componente 7: Plan de desarrollo de energías renovables	3.165
Componente 8: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de almacenamiento	1.365
Componente 9: Hoja de ruta del hidrógeno renovable, un proyecto de país	1.555
Componente 10: Estrategia de transición justa	300
Componente 11: Modernización de las AAPP	1.070
Componente 12: Estrategia de política industrial España 2030	850

Fuente: <https://planderecuperacion.gob.es/>.

penetración e integración de las energías renovables en los sistemas insulares y no peninsulares.

Por supuesto, el logro de los objetivos de este componente no sería posible sin las actuaciones de otros como los destinados a la digitalización de redes y al despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento del componente 8, al desarrollo del hidrógeno renovable como vector energético esencial para el acoplamiento de sectores, el almacenamiento y la descarbonización de determinados sectores industriales o el transporte, previsto en el componente 9. Y todo ello, sin olvidar la obligación moral como sociedad de minimizar el impacto económico y social de la transición a una economía verde y baja en carbono, que implicará el cese de actividades como la minería del carbón, las centrales térmicas de carbón y las centrales nucleares conforme se vaya acordando su cierre.

Para concluir, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 nos permite obtener una visión del escenario post-PNIEC, y observar no solo los principales rasgos de una economía neutra en emisiones en

2050, sino el camino que será necesario a partir de 2030. Por destacar algunas de las magnitudes de este documento, se prevé que en 2050 el 97% del consumo de energía final procederá de fuentes renovables, cifra que alcanzará el 100% en el sistema eléctrico. En el sector de calefacción y refrigeración se alcanzará el 97%. Esto es debido principalmente a la contribución de las bombas de calor, especialmente en los sectores residencial y servicios, pero también en industria (para aplicaciones de calor de baja temperatura), así como al aporte de la biomasa, el hidrógeno renovable y la energía solar, mientras que el sector del transporte es el más rezagado, con el 79%, donde se estima que todavía se emplearán combustibles fósiles en aviación, en una parte residual del transporte marítimo y del transporte de mercancías pesadas por carretera. Además, la electrificación de la economía superará el 50% y se instalarán en torno a 250 GW de potencia renovable. Con todos estos ejes de actuación, se reducirán las emisiones en un 90% en comparación con los niveles de 1990; precisamente estas emisiones imposibles de suprimir, unos 29 MtCO₂eq, serán absorbidos completamente por los sumideros

naturales, cuya capacidad de retirar CO₂ se estima en unos 37 MtCO₂eq para 2050.

Desde la perspectiva económica, se prevé que lograr la neutralidad climática requerirá movilizar unas inversiones en el período 2031-2050 por importe de 500.000 millones de euros, de los cuales 300.000 procederán directamente de la implementación del plan. Como consecuencia, se estima un incremento del PIB en el año 2050 respecto de un escenario sin la Estrategia del 1%, un aumento del empleo del 1,6% y una disminución del 64% en el número de muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica respecto del 2010.

5 Conclusiones

La lucha contra el cambio climático requiere de un esfuerzo global para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta alcanzar la neutralidad climática hacia mediados de este siglo. Sin duda, son múltiples las posibilidades para alcanzar esta descarbonización, pero es innegable que las renovables van a ser la piedra angular de todas las soluciones. El principal motivo es que, a día de hoy, la solar y la eólica son alternativas más competitivas en costes que sus competidoras fósiles tradicionales. No obstante, son muchos los retos, empezando por cómo abordar la intermitencia de las mismas, para lo cual será necesario incorporar soluciones que aporten flexibilidad. Además de algunas renovables gestionables, como la biomasa o la solar de concentración, sin duda las baterías y el hidrógeno jugarán un papel importante como tecnologías de almacenamiento. En el caso del hidrógeno, como vector energético, permitirá además la descarbonización de sectores donde es más compleja la incorporación de soluciones renovables, como la aviación, el transporte marítimo o la industria que requiere soluciones de alta temperatura. Tampoco se puede obviar la importante aportación del biogás y de los biocarburantes avanzados que además permiten avanzar en el logro de una economía más circular. En España, tanto el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima como la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo muestran el camino a seguir hacia la completa descarbonización de la economía en 2050

y el enorme reto que supone descarbonizar no solo el sistema eléctrico sino el consumo de energía industrial, la refrigeración y calefacción y el transporte.

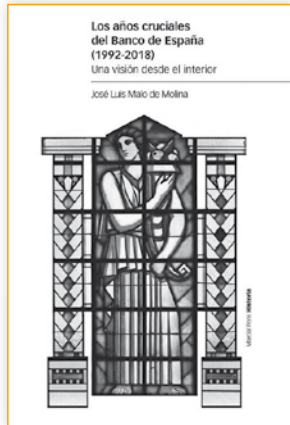
NOTAS

- (1) Se ha empleado como referencia el año 2019 ya que los efectos de la pandemia han provocado que 2020 sea un año anómalo en todos los sentidos.
- (2) Exajulios, trillón de julios o 1018 julios.

BIBLIOGRAFÍA

- IEA (2019), *Offshore Wind Outlook 2019*, International Energy Agency, París. Disponible en: https://iea.blob.core.windows.net/assets/495ab264-4ddf-4b68-b9c0-514295ff40a7/Offshore_Wind_Outlook_2019.pdf.
- IEA (2019), «Battery storage is (almost) ready to play the flexibility game», International Energy Agency, París. Disponible en: <https://www.iea.org/commentaries/battery-storage-is-almost-ready-to-play-the-flexibility-game>.
- IEA (2020), *Outlook for biogas and biomethane. Prospects for organic growth*, World Energy Outlook Special Report, International Energy Agency, París. Disponible en: https://iea.blob.core.windows.net/assets/03aeb10c-c38c-4d10-bcec-de92e9ab815f/Outlook_for_biogas_and_biomethane.pdf.
- IEA (2021), *Key World Energy Statistics 2021*, International Energy Agency, París. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/52f66a88-0b63-4ad2-94a5-29d36e864b82/KeyWorldEnergyStatistics2021.pdf>.
- IRENA (2021), *Renewable Power Generation Costs in 2020*, International Renewable Energy Agency, Abu Dabi. Disponible en: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>.
- IRENA (2016), *The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025*, International Renewable Energy Agency, Abu Dabi. Disponible en: <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/The-Power-to-Change-Solar-and-Wind-Cost-Reduction-Potential-to-2025>.
- IRENA (2020), *Circular Carbon Economy Report 05 Recycle: Bioenergy*, International Renewable Energy Agency, Abu Dabi. Disponible en: <https://irena.org/publications/2020/Sep/Recycle-Bioenergy>.
- IRENA (2021), *World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway*, International Renewable Energy Agency, Abu Dabi. Disponible en: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook>.
- MITERD (2020), *Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, octubre de 2020, Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/images/es/hojarutahidrogeno-renovable_tcm30-525000.PDF.

- MITERD (2020), *Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, noviembre de 2020, Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/documentoelp_tcm30-516109.pdf.
- MITERD (2021), *Estrategia de Almacenamiento Energético*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, febrero de 2021, Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategiaalmacenamiento_tcm30-522655.pdf.
- MITERD (2021), *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, marzo de 2021, Madrid. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/31/pdfs/BOE-A-2021-5106.pdf>.
- MITERD (2021), *Borrador de la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, julio de 2021, Madrid. Disponible en: <https://energia.gob.es/es-es/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=431>.
- Ralón, P (2019), «Las renovables: una solución climática económica», *Presupuesto y Gasto Público* 97/2019: 11-19, Instituto de Estudios Fiscales (2019). Disponible en: https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/pgp/97_01.pdf.



LOS AÑOS CRUCIALES DEL BANCO DE ESPAÑA (1992-2018)

UNA VISIÓN DESDE EL INTERIOR

José Luis Malo de Molina
Marcial Pons Historia, 2021
315 páginas

En el año 1970 el Banco de España publicó un libro con el título *El Banco de España. Una Historia Económica* (1), que resultó ser una obra imprescindible en la historiografía económica española. En ella participaron profesores como Felipe Ruiz Martín, Earl J. Hamilton, Gonzalo Anes, Gabriel Tortella, Jordi Nadal, Juan Sardá y Gonzalo Pérez de Armiñán, referentes todos de la Historia Económica de nuestro país. Han pasado más de cincuenta años y, este libro, sigue siendo esencial para estudiar esta institución fundamental del sistema económico y financiero español.

Comenzar hablando de un libro con otro libro sobre la misma temática, pone en valor la importancia de conocer la historia del Banco de España de antaño y del presente.

El Banco de España tiene una larga historia de más de dos siglos (2), siendo una de las instituciones económicas españolas más ve-

teranas –solo por detrás del Tesoro Público–. Entre los existentes, es también el tercer banco emisor más antiguo del mundo –después del Banco de Suecia, creado en 1688, y del Banco de Inglaterra, que se fundó en 1694–. Sus orígenes se remontan al año 1782 cuando se funda el Banco de San Carlos, bajo la protección de la Corona, y en donde se emitieron los conocidos como vales reales, que resultaban ser títulos de deuda pública con los que se buscaba aliviar y proveer de liquidez ante la crisis económica provocada por la guerra con Inglaterra.

El modelo bancario que siguió el Banco de España fue, sobre todo, el del Banco de Francia, instituido en esta nación en 1800. Desde sus comienzos esta institución ha recorrido una larga travesía histórica en la que ha pervivido con distintos nombres y ocupado diversas sedes: Banco Español de San Fernando (1829), Banco de Isabel II (1844), Nuevo Banco Español de San Fernando (1847) y Banco de España (1956), constituyéndose como banco central y entidad responsable de la política monetaria tras su nacionalización en 1962.

Hasta 1874, cuando le fue concedido el monopolio de emisión de papel moneda, hubo bancos emisores en las provincias, fusionados aquel año con el de España, salvo cuatro que permanecieron como entidades independientes, limitados a operaciones comerciales. A partir de 1913, el Banco de España empezó a ejercer la competencia de prestamista de última instancia, consistente en proporcionar crédito a otros intermediarios financieros con dificultades de liquidez que pudieran extenderse al resto del sistema bancario. Otra singularidad del Banco de España fue

el retraso en responsabilizarse por completo de la política monetaria, aunque avanzó en este terreno a partir de 1975, siéndole reconocida autonomía legal plena en 1994. Cinco años después se integró en la Unión Monetaria Europea, dentro del sistema de bancos centrales, cuya máxima autoridad es el Banco Central Europeo, con el euro como moneda común, siendo aquí donde comienza la historia que narra este libro.

El libro, que ahora se reseña comienza a finales del siglo XX, cuando el prestigio institucional del Banco de España vivió un momento álgido, en un mundo en el que el papel de los bancos centrales alcanzó un notable protagonismo en la articulación de las políticas económicas, anuncia la contraportada. Sin embargo, matiza que la gran crisis financiera del siglo XXI supuso un grave deterioro de la confianza en el cometido del supervisor, hasta llegar a convertirse para algunos en uno de los chivos expiatorios de sus graves consecuencias. Luces y sombras. Prestigio y desconfianza, propios de los convulsos tiempos vividos entre la última década del siglo XX y las dos décadas de principios del XXI.

Quién mejor para contar los avatares de estos años que uno de los protagonistas de su historia, el profesor de Economía Aplicada de la Universidad Complutense de Madrid, José Luis Malo de Molina, director general del Servicio de Estudios del Banco de España entre 1992 y 2015, analizando *este pronunciado vaivén desde la perspectiva interna de la memoria del autor durante su gestión y con el alivio que proporciona la recuperación en los últimos años del papel de la institución en el fortalecimiento de la economía española y de su presencia en Europa y en los organismos multilaterales.*

El libro se estructura en cuatro capítulos, coincidentes con el mandato de cuatro gobernadores del Banco: Ángel Rojo, Jaime Caruana, Miguel Fernández Ordóñez y Luis Linde. El relato de estos capítulos es antecedido de una ilustradora introducción, que pone en antecedentes los acontecimientos a relatar, finalizando con un epílogo a modo de conclusiones (y enseñanzas a futuro) del período. También son de destacar la cumplida bibliografía y el índice onomástico que ayuda en la búsqueda de personajes relevantes en la narración (y en la historia de los acontecimientos).

En el capítulo primero, dedicado a la etapa de Luis Ángel Rojo, se cuentan acontecimientos con cierto halo de dramatismo (pág. 37), como el ocurrido en mayo de 1994 en el que este, en el domicilio del exgobernador del Banco, Mariano Rubio, le pedía que asumiera su responsabilidad en el caso Ibercorp, por el que había tenido que dimitir dos años antes, para evitar que siguiera erosionando la credibilidad del organismo supervisor. Minutos después de que Rojo dejara la vivienda, Rubio era detenido y, posteriormente, encarcelado. También hay lugar para analizar la crisis del Sistema Monetario Europeo o la quiebra e intervención de Banesto.

El capítulo segundo, etapa de Jaime Caruana, es un período de ciclo económico alcista pero en el que ya se vislumbraban ciertos desequilibrios, como *los titubeos en el diagnóstico de los excesos inmobiliarios* que estallarían finalmente en la crisis financiera de 2008 o los problemas de competitividad de la economía española que ponían de manifiesto los primeros avisos sobre estos desequilibrios. Diego Larrouy (3) afirma que *corrían*

los años de crecimiento económico y bonanza y los mensajes contrarios no eran bien recibidos por el poder político.

La etapa de Miguel Fernández Ordóñez es analizada en el capítulo tercero, en el que se relata la ruptura del consenso en el nombramiento del gobernador que se había practicado con los dos gobernadores anteriores. *En España la crisis financiera arrastró a una crisis institucional, se rompió el equilibrio político de la Transición y se produjo una mayor confrontación política y eso llegó al Banco de España*, exponiendo a la institución a la batalla entre los dos grandes partidos políticos. Fueron tiempos, en opinión de Malo de Molina, de *desenfoces en el diagnóstico* con una visión benévola de la economía. Tiempos de desconcierto en la respuesta de la política económica que obligaron a una posterior rectificación. Fue la época de la gestión de la crisis y la recaída posterior en la recesión.

Finalmente, llegó la dimisión de Fernández Ordóñez, un mes antes de que venciera su mandato, tomando el relevo Luis María Linde, al que dedica el último capítulo. Linde asumió el cargo días antes de que se anunciara el rescate financiero en España, encontrándose con la parada repentina de la financiación exterior de la economía española y la crisis de supervivencia del euro. El autor muestra su disconformidad, en este período, con la comisión de investigación del Congreso sobre la crisis financiera afirmando que *la comisión hizo un trabajo muy amplio y exhaustivo. Si uno está en condiciones de leérselo todo, se da cuenta de que ahí está todo. Pero, a la hora de las conclusiones se centraron en el camino fácil, que fue la crítica al papel del supervisor (...)* *Los dos grandes partidos tenían una doble responsabilidad, como gesto-*

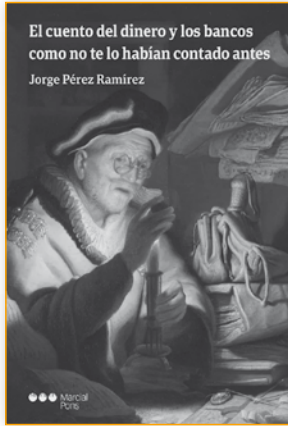
res de la política económica y como gestores de las principales entidades financieras del país. Finaliza el libro con el relevo de Luis Linde por Pablo Hernández de Cos, quien acabaría siendo elegido en 2018 nuevo gobernador del supervisor, días antes de la moción de censura contra Mariano Rajoy.

En definitiva, se trata de un nuevo libro que se suma a la colección de textos que estudian y analizan el Banco de España, esta vez desde el punto de vista de sus gobernadores. Ello favorece la humanización de la institución. Al fin de cuentas son esas personas, las que terminan tomando las decisiones que posicionan al banco. Sus aciertos y errores terminan definiendo no tanto a las personas que ejecutan esas decisiones sino a la institución. Una institución que basa su funcionamiento en la fe y en la confianza en ella y de ahí la frase, *el Banco de España pagará al portador... nuestro In God we trust.*

José Antonio Negrín de la Peña
Universidad de Castilla-La Mancha

NOTAS

- (1) VV.AA. (1970). *El Banco de España. Una Historia Económica*. Servicio de Estudios del Banco de España, Madrid, España.
- (2) Para profundizar en la Historia del Banco de España, al texto anteriormente citado, añádase: Martínez Shaw, Carlos (Dir.) (2021), *Una historia del Banco de España Oro, monedas y billetes*. Los Libros de la Catarata, Madrid, España, y Tedde de Lorca, Pedro (2019), *La evolución del Banco de España como Banco Central (1782-1914)*, Una aproximación de historia comparada. Real Academia de la Historia, Madrid, España.
- (3) https://www.eldiario.es/economia/treinta-anos-auge-caida-reputacion-banco-espana-vistos_1_8231235.html.



**EL CUENTO DEL DINERO Y
LOS BANCOS COMO NO TE LO
HABÍAN CONTADO ANTES**

Jorge Pérez Ramírez

Ed. Marcial Pons, Madrid, 2021

143 páginas

Primus nervus belli, pecuniam (1), palabras dirigidas por Marco Tulio Cicerón al Senado de Roma en el año 43 a.C.

Contando pequeñas historias de grandes acontecimientos y empleando un lenguaje alejado del rebuscamiento tan manido en cuanto se menta la cuestión financiera. Estas son las herramientas básicas, aunque eficaces, con las que Jorge Pérez discurre, de manera elocuente, por los recovecos de los aspectos financieros históricamente más significativos que se han producido y que, de un modo maquiavélico, se han trasladado al público con una jerga en la mayoría de los casos incomprensible, pero con el denominador común de farragoso confusiónismo.

El autor consigue, con algo menos de un centenar y medio de páginas, hilar eficazmente la exégesis del entramado financiero que ha generado, a lo largo de la reciente historia, las crisis económicas más profundas a las que el ser humano

se haya enfrentado, con el agravante de que, frente a anteriores actuaciones correctivas, parece que la única receta en este siglo XXI que avanza inexorablemente, es la del endeudamiento sin fin de los Estados, con las perniciosas consecuencias que tan peligrosa receta esconde.

Aunque la mayoría de las narraciones tienen su contexto en Estados Unidos e Inglaterra, poderosas naciones que representan el mundo occidental, no faltan las referencias a la Unión Europea, cuya Unión Monetaria también ha sufrido los embates de las últimas dificultades económicas.

Ya en el primer capítulo se evoca a las *fei*, primitivas y especiales piedras que se utilizaban en la isla de Yap, y cuyas características intrínsecas sirven para esclarecer el papel del dinero y su traducción a un elemento con el que se opera en cualquier movimiento económico, esto es, el crédito. De hecho, se plantea, sin ambages, la refutación del repetido origen del dinero, aun enfrentando las aclaraciones con los más renombrados economistas. Algo que se reitera a lo largo de la obra, confiando a la misma una fresca interpretativa novedosa y robusta. Consecutivamente se van disponiendo cronológicamente los avatares razonados que permitieron, mediante extraordinarios avances sociales, confluir en la verdadera aparición del dinero como algo asentado y universal. Este prodigioso viaje continúa su trayecto hasta desembocar en las actuales criptomonedas y el incipiente dinero digital.

El segundo de los tres únicos capítulos de los que se compone el volumen analiza pormenorizadamente, con suficiente base arqueológica añadida, la evolución de los bancos, desde siglos antes desde

donde se suele contar generalmente en los libros de economía. Del mismo modo, las indispensables letras de cambio o la no menos importante partida doble habrían hecho su aparición mucho antes de lo que los academicistas proclaman desde hace tiempo. La época transcurrida entre los siglos XV y XVIII estableció, sin lugar a duda, los fundamentos de lo que hoy es la banca moderna. Las innumerables guerras entre las potencias europeas del momento fomentaron la creación de instrumentos financieros cada vez más complejos.

El enlace perfecto entre el dinero público y el dinero privado, bajo la tutela del soberano y de los bancos respectivamente, fue la creación del Banco de Inglaterra, colofón de la gran innovación financiera que representa el primer eslabón de lo que resulta el sistema bancario en la era moderna.

Una de las enseñanzas más impactantes difundidas en esta sección es lo ocurrido en la República de Irlanda ante el cierre patronal de los bancos en la segunda mitad del siglo XX. Ante las predicciones fatalistas que los eruditos hubieran previsto que ocurrirían indefectiblemente, la realidad demostró cómo la economía irlandesa no solo no sufrió los trastornos predichos, sino que desarrolló sus actividades con crecimientos en su PIB y sin la caótica perspectiva anunciada. Esto fue posible gracias a que los agentes económicos asumieron en su día a día su propio negocio bancario, donde la confianza en el otro fue la clave de que la sociedad irlandesa no colapsara ante la situación creada por la suspensión de la actividad bancaria oficial y, mediante la utilización de cheques, mantener el funcionamiento de la economía donde el sistema bancario lo operaron los *pubs* y las tiendas.

La gran crisis financiera de 2008, con elevaciones alarmantes de la deuda pública, bien de manera directa como en el caso de España y la República de Irlanda o bien de manera indirecta como en los casos de Francia, Alemania y Portugal, se ha visto como una respuesta a las políticas fiscales de los gobiernos, aunque debería ser estudiada bajo la óptica de la irresponsabilidad y casi nulo control de los bancos de los países del norte en sus préstamos hacia los países del sur, ya que la heterogeneidad nacional no está respaldada por la homogeneidad de una política ni autoridad común, mientras que el euro, la moneda establecida en estos países, es única, situación muy alejada de la realidad de los Estados Unidos, donde su heterogeneidad está regulada bajo el paraguas común estatal.

La aparición de la *banca en la sombra y su leit motiv*, evitar las regulaciones que sí afectaban a los bancos, permitió que este macabro juego se tornara una inmensa burbuja que, al estallar, provocó un auténtico descalabro económico a nivel mundial. Detrás de este entramado se postula lo que, en palabras del autor, es de nuevo una nueva (y comúnmente aceptada) falacia de la intermediación bancaria, cuando se afirma que los bancos recogen fondos de los particulares y empresas para distribuirlo entre varias alternativas de inversión, cuando realmente los bancos crean dinero de la nada, permitiendo realizar intercambios basados en la futura compensación correspondiente mediante créditos.

El tercero de los capítulos se proyecta sobre el papel que los bancos centrales han tenido y siguen abarcando en los quehaceres económicos de las naciones y de las relaciones entre los distintos agentes económicos que interrelacionan.

Su procedencia se remonta a los bancos municipales, cuyo decano es Taula de Canvi, en Barcelona, en 1401, seguido por el de Génova (Casa de San Giorgio) en 1408. Actualmente los baluartes de la evolución de los primeros bancos mencionados corresponden al Banco de Inglaterra, la Reserva Federal de Estados Unidos y el Banco Central Europeo, cuyas actuaciones a lo largo de su existencia se encuentran convenientemente desglosadas en este apartado.

Las crisis financieras se explican con o sin bancos centrales, con características comunes, pero con referencias significativamente distintas. Finalizando con el privilegio de los bancos de acudir a rescates, para salvar las calamitosas actuaciones realizadas por ellos mismos y, cuya repercusión es asumida por el resto del sistema económico, se plantea el debate público que debería aparecer para analizar en profundidad el papel relevante pero incierto de los bancos centrales en el siglo XXI.

Con seguridad, la mayor ganancia que consigue el lector son las didácticas y pedagógicas enseñanzas que se traslucen tras las amenas explicaciones, destacando la posibilidad que se brinda a los neófitos en materia financiera para que, tras una pausada lectura, sean capaces de comprender las consideraciones esenciales para que, sin duda, alcancen un mayor y más ordenado entendimiento sobre el complejo y tantas veces alejado entramado financiero.

Jesús Domínguez
Universidad Autónoma de Madrid

NOTA

(1) El dinero es el primer nervio de la guerra.



ECONOMISTAS

COLEGIO DE
MADRID

13 euros

www.cemad.es